ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Αριστείδης Αράπογλου, Χρίστος Μαβόγλου, Ηλίας Οικονομάκος, Κωνσταντίνος Φύτρος

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Α', Β', Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα - Προγραμματισμός

ΚΕΦΑΛΑΙΟ *1* Εισαγωγή στην Έννοια του Αλγορίθμου και στον Προγραμματισμό.................... 176

ΚΕΦΑΛΑΙΟ *2* Ο Προγραμματισμός στην Πράξη.. 186

Κεφαλαιο 1

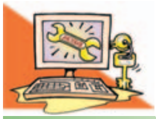
Εισαγωγή στην Έννοια του Αλγορίθμου και στον Προγραμματισμό

Εισαγωγή

Στις προηγούμενες τάξεις αναφέρθηκε ότι ο υπολογιστής μπορεί να μας υποστηρίζει σε διάφορες δραστηριότητές μας, επιτελώντας απλές λειτουργίες (π.χ. αριθμητικές πράξεις) με μεγάλη ταχύτητα. Μπορούμε, όμως, να χρησιμοποιήσουμε τον υπολογιστή και στην επίλυση πιο σύνθετων προβλημάτων. Στην Ενότητα αυτή θα θέσουμε τον υπολογιστή στην υπηρεσία μας, δημιουργώντας τα δικά μας προγράμματα. Ήρθε η ώρα να δημιουργήσουμε ακόμα και τα δικά μας παιχνίδια.

✔ Τι είναι πρόβλημα;
✔ Πώς μπορούμε να περιγράψουμε με σαφήνεια τη λύση ενός προβλήματος;
✔ Σε ποια γλώσσα «καταλαβαίνει» ο υπολογιστής τις εντολές που του δίνουμε;

Στα Κεφάλαιο που ακολουθεί θα προσπαθήσουμε να προσδιορίσουμε τι είναι πρόβλημα και θα μάθουμε να περιγράφουμε με σαφήνεια τη λύση του.



Λέξεις Κλειδιά

Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα Προβλήματος, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής

1.1 Η έννοια του προβλήματος

Τη λέξη πρόβλημα την έχετε συναντήσει πολλές φορές από τις πρώτες τάξεις του σχολείου. Έχετε λύσει, για παράδειγμα, προβλήματα στα Μαθηματικά και τη Φυσική. Προβλήματα, όμως, αντιμετωπίζουμε και καθημερινά, όπως: ποιος είναι ο πιο σύντομος δρόμος, για να πάμε στο σχολείο μας, πώς να οργανώσουμε μία εκδρομή, πώς να τακτοποιήσουμε τα βιβλία στη βιβλιοθήκη, ώστε να τα βρίσκουμε ευκολότερα. Τα προβλήματα που μόλις αναφέραμε είναι σχετικά απλά και σύντομα βρίσκουμε τη λύση τους. Πολλά προβλήματα, όμως, είναι πιο πολύπλοκα και η επίλυσή τους μας δυσκολεύει ιδιαίτερα. Για παράδειγμα, η ρύπανση της ατμόσφαιρας, η εξοικονόμηση ενέργειας, η θεραπεία ορισμένων ασθενειών, η εξερεύνηση του διαστήματος και η κατασκευή μιας γέφυρας μεγάλου μήκους, είναι ιδιαίτερα σύνθετα προβλήματα. Υπάρχουν επίσης και άλλες κατηγορίες προβλημάτων που:

- είτε δεν μπορούμε να τα επιλύσουμε με τις μέχρι τώρα γνώσεις μας, όπως η ακριβής πρόβλεψη των σεισμών, η γήρανση του ανθρώπου, η ανακάλυψη εξωγήινων πολιτισμών και η επικοινωνία μαζί τους,
- είτε έχει αποδειχθεί ότι δεν μπορούμε να τα επιλύσουμε, όπως: ο τετραγωνισμός του κύκλου με κανόνα και διαβήτη ή το ταξίδι στο παρελθόν.

Τα προβλήματα που καλούμαστε να επιλύσουμε στο σχολείο είναι συνήθως υπολογιστικά και απαιτούν μια σειρά από λογικές σκέψεις και μαθηματικές πράξεις. Για παράδειγμα: «ποιο είναι το εμβαδόν ενός τετραγώνου με πλευρά μήκους 10 εκατοστών;», «σε πόσο χρόνο θα πέσει ένα αντικείμενο που εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος 10 μέτρων;» Παρόμοια υπολογιστικά προβλήματα συχνά καλούμαστε να επιλύσουμε και στην καθημερινή μας ζωή, όπως: «ποιος είναι ο μέσος όρος της βαθμολογίας μου;», «τι διαστάσεις πρέπει να έχει το γραφείο που θα αγοράσω, για να χωράει στο δωμάτιο μου;», «πόσα χρήματα χρειαζόμαστε, για να αγοράσουμε τον αγαπημένο μας δίσκο μουσικής, όταν η αρχική του τιμή είναι 15 € και έχει έκπτωση 20%;».

Γενικότερα, ως πρόβλημα θεωρούμε κάθε ζήτημα που τίθεται προς επίλυση, κάθε κατάσταση που μας απασχολεί και πρέπει να αντιμετωπιστεί. Η λύση ενός προβλήματος δεν μας είναι γνωστή, ούτε προφανής.

Η πρώτη μας ενέργεια για να λύσουμε πιο εύκολα ένα πρόβλημα, είναι η καταγραφή των δεδομένων. **Δεδομένα προβλήματος** είναι τα στοιχεία που μας είναι γνωστά και μπορούν να μας βοηθήσουν στη λύση του προβλήματος. Σε κάθε πρόβλημα ψάχνουμε να βρούμε την απάντηση σε μια ερώτηση. Αυτό που ψάχνουμε είναι το **ζητούμενο**. Για παράδειγμα, το ζητούμενο σε μια κατασκήνωση μπορεί να είναι το στήσιμο της σκηνής ή ο καταμερισμός των εργασιών. Σε μια παρτίδα σκάκι ζητούμενο είναι οι κατάλληλες κινήσεις που θα μας οδηγήσουν σε «ματ» του αντίπαλου βασιλιά. Σε ένα γεωμετρικό πρόβλημα ζητούμενο μπορεί να είναι το μήκος ενός ευθυγράμμου τμήματος. Η διαδικασία μέσω της οποίας βρίσκουμε το ζητούμενο και επιτυγχάνουμε τον επιθυμητό στόχο ονομάζεται **επίλυση προβλήματος**. Υπάρχουν προβλήματα, των οποίων τη λύση μπορούμε να περιγράψουμε με ακρίβεια (π.χ.: ο υπολογισμός της υποτείνουσας ορθογωνίου τριγώνου) και προβλήματα που δεν έχουν ακριβή λύση (π.χ.: η αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου μας). Ακόμα πολλές φορές πρέπει να ελέγχουμε, αν τα δεδομένα του προβλήματος που έχουμε είναι επαρκή, ώστε να μπορούμε να σχεδιάσουμε την επίλυσή του.

Πολλές φορές η λύση ενός προβλήματος χρειάζεται περισσότερη διερεύνηση. Για παράδειγμα στο επόμενο πρόβλημα:

Ένας εργάτης χτίζει 1 μέτρο τοίχο σε 2 ώρες. Σε πόσο χρόνο θα έχει ολοκληρώσει το χτίσιμο 11 μέτρων, αν δουλέψει μόνος του;

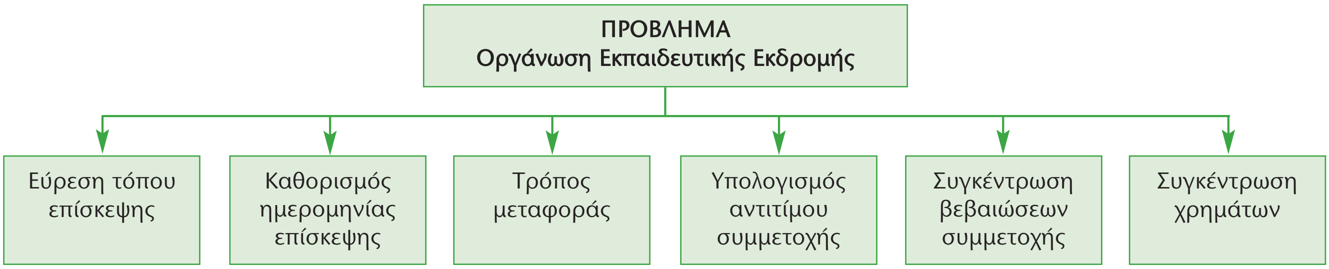
Η απάντηση: *σε 22 ώρες* φαίνεται λογική, αλλά ξεχνάμε ότι ένας εργάτης δεν μπορεί να δουλέψει 22 ώρες συνεχόμενες!

Έτσι, για να επιλύσουμε ένα πρόβλημα πρέπει αρχικά να το **κατανοήσουμε**. Πρέπει δηλαδή να καταλάβουμε καλά το περιεχόμενο του, να διακρίνουμε τα δεδομένα που έχουμε στη διάθεσή μας και τα ζητούμενά του. Είναι σημαντικό, όμως, να προσδιορίσουμε και το «**περιβάλλον**» ή το πλαίσιο μέσα στο οποίο εντάσσεται το πρόβλημα (χώρος του προβλήματος).

Για παράδειγμα, στο σύνολο των φυσικών αριθμών η αφαίρεση 3-9 είναι αδύνατη, ενώ στο σύνολο των ακεραίων αριθμών η ίδια αφαίρεση έχει αποτέλεσμα 3-9=-6. Στο παράδειγμα της οργάνωσης μιας εκδρομής το «περιβάλλον» του προβλήματος είναι το σχολικό περιβάλλον. Η οργάνωση μιας εκπαιδευτικής εκδρομής έχει αρκετά διαφορετικά στοιχεία από την οργάνωση μιας εκδρομής με φίλους. Μια εκπαιδευτική εκδρομή πρέπει να πραγματοποιηθεί μέσα στα πλαίσια των κανόνων που καθορίζονται από το σχολικό περιβάλλον, ενώ μια εκδρομή με φίλους ακολουθεί διαφορετικούς κανόνες.

Στην πραγματικότητα, τα περισσότερα προβλήματα είναι σύνθετα και δε μας έρχεται στο νου η λύση τους με την πρώτη ματιά. Χρειάζεται πολλές φορές να τα μελετήσουμε σε βάθος και να εξερευνήσουμε διαφορετικούς πιθανούς τρόπους επίλυσής τους. Όσο περισσότερο μελετάμε ένα πρόβλημα, τόσο πιο πιθανό είναι να το επιλύσουμε. Συχνά μάλιστα η λύση του μας έρχεται σαν αναλαμπή, σε άσχετη φαινομενικά στιγμή. Αρκεί να θυμηθούμε το πρόβλημα του Αρχιμήδη που βασάνιζε για καιρό το μυαλό του –πώς θα μπορέσει να αποδείξει ότι το στέμμα του βασιλιά αποτελείται μόνο από χρυσάφι ή από πρόσμιξη και άλλων μετάλλων ίδιου βάρους– και όταν ξαφνικά βρήκε τη λύση την ώρα που έκανε μπάνιο, πήδησε έξω ενθουσιασμένος φωνάζοντας «Εύρηκα!».

Για να μπορέσουμε να επιλύσουμε ένα σύνθετο πρόβλημα, είναι αναγκαίο να το αναλύσουμε σε απλούστερα προβλήματα. Για παράδειγμα, η οργάνωση μίας σχολικής εκδρομής (Σχήμα 1.1), αν και φαίνεται απλή, είναι ένα σύνθετο πρόβλημα. Για την καλύτερη επίλυσή του μπορούμε να το χωρίσουμε σε μια σειρά



Σχήμα 1.1. Ανάλυση του προβλήματος «Οργάνωση Εκπαιδευτικής Εκδρομής» σε απλούστερα προβλήματα.

Η καταγραφή της ανάλυσης ενός προβλήματος καθώς και των βημάτων για την επίλυσή του είναι πολύ χρήσιμη τις επόμενες φορές που θα χρειαστεί να λύσουμε παρόμοια προβλήματα.

Εισαγωγική Δραστηριότητα

Προσπαθήστε να δώσετε σε κάποιο συμμαθητή σας σαφείς και ακριβείς οδηγίες, για να παρασκευάσει ένα ποτήρι φρέσκο χυμό πορτοκαλιού.

από απλούστερα προβλήματα. Αντιμετωπίζοντας καθένα από τα απλούστερα προβλήματα ξεχωριστά, στο τέλος θα καταφέρουμε να επιλύσουμε και το πιο πολύπλοκο πρόβλημα της «οργάνωσης σχολικής εκδρομής».

Η περιγραφή της λύσης ενός προβλήματος, όμως, περιέχει συχνά δυσκολίες. Όταν θέλουμε να δώσουμε οδηγίες σε κάποιον, για να κάνει μια σύνθετη εργασία, διαπιστώνουμε πόσο δύσκολη είναι η **διατύπωση σωστών οδηγιών**.

Οι σαφείς και απλές στη διατύπωσή τους οδηγίες είναι περισσότερο απαραίτητες, όταν στην προσπάθεια επίλυσης ενός προβλήματος συμμετέχουν περισσότεροι άνθρωποι, που πρέπει να συνεργαστούν μεταξύ τους (στην επίλυση του προβλήματος της εκδρομής του σχολείου συμμετέχουν ο Διευθυντής, οι καθηγητές και οι μαθητές που θα βοηθήσουν).

Αν τύχει και ταξιδέψετε με πλοίο προς ένα από τα όμορφα νησιά της πατρίδας μας, θα παρατηρήσετε ότι σε εμφανή σημεία του πλοίου υπάρχει αναρτημένος ένας κατάλογος με τέσσερις απλές οδηγίες για το πώς μπορούμε να βάλουμε ένα σωσίβιο θαλάσσης σε περιπτώσεις ανάγκης. Οι οδηγίες αυτές έχουν διατυπωθεί σε ξεχωριστά βήματα – ενέργειες, με λογική σειρά και με απλά λόγια, ώστε ο καθένας να μπορεί να τις καταλάβει και να είναι σε θέση να τις εκτελέσει.

1.2 Τι είναι Αλγόριθμος

Οι οδηγίες που δίνουμε με λογική σειρά, ώστε να εκτελέσουμε μια εργασία ή να επιλύσουμε ένα πρόβλημα, συνθέτουν έναν **Αλγόριθμο**. Για παράδειγμα, οι οδηγίες για την κατασκευή ενός χαρταετού μπορεί να αποτελέσουν έναν αλγόριθμο. ***Αλγόριθμο ονομάζουμε τη σαφή και ακριβή περιγραφή μιας σειράς ξεχωριστών οδηγιών-βημάτων, με σκοπό την επίλυση ενός προβλήματος***.

Αλγόριθμος μπορεί να είναι μια συνταγή μαγειρικής ή η βήμα προς βήμα περιγραφή της λύσης ενός μαθηματικού προβλήματος. Όταν σχεδιάζουμε έναν αλγόριθμο, πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί, ώστε να βάζουμε με **λογική σειρά** τις **οδηγίες** (**instructions**) που θα μας οδηγήσουν στη λύση του προβλήματός μας. Αν, για παράδειγμα, δεν περιγράψουμε σωστά τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν, ώστε να μαγειρέψει ένας άπειρος μάγειρας μια μακαρονάδα, τότε είναι πιθανό να μείνουμε νηστικοί.

1. Άνοιξε το μάτι της κουζίνας στο 2.
2. Βάλε 3 λίτρα νερό σε μία κατσαρόλα χωρητικότητας 4 λίτρων.
3. Τοποθέτησε την κατσαρόλα στο μάτι της κουζίνας, που έχεις ήδη ανάψει.
4. Πρόσθεσε στην κατσαρόλα μία κουταλιά του καφέ αλάτι.
5. Περίμενε μέχρι να βράσει το νερό.
6. Βγάλε τα μακαρόνια από το πακέτο.
7. Βάλε τα μακαρόνια στην κατσαρόλα.
8. Ανακάτευε τα μακαρόνια για 10 λεπτά.

9. Κλείσε το μάτι της κουζίνας που άνοιξες.
10. Βγάλε την κατσαρόλα από το μάτι της κουζίνας.
11. Άδειασε τα μακαρόνια από την κατσαρόλα σε ένα σουρωτήρι.
12. Ρίξε κρύο νερό από τη βρύση στα μακαρόνια για 20 δευτερόλεπτα.
13. Άφησε για 2 λεπτά τα μακαρόνια να στραγγίξουν.
14. Σερβίρισε τα μακαρόνια στο πιάτο.
15. Πρόσθεσε σε κάθε πιάτο 3 κουταλιές της σούπας τριμμένο τυρί.

Πριν προχωρήσουμε παρακάτω προσπάθησε να απαντήσεις στις ακόλουθες ερωτήσεις:
1. Τι θα συμβεί, αν ξεχάσουμε την οδηγία 9 στον παραπάνω αλγόριθμο;
2. Μπορούμε να αντιμεταθέσουμε τις οδηγίες 7 και 8;
3. Τι θα συμβεί, αν αντικαταστήσουμε την οδηγία στο βήμα 4 με την οδηγία «πρόσθεσε αλάτι»;
4. Αν αντιμεταθέσουμε τις οδηγίες 1 και 2, θα υπάρξει κάποιο πρόβλημα στον αλγόριθμο;

1.3 Ιδιότητες ενός Αλγορίθμου

Τα βήματα που αποτελούν έναν αλγόριθμο ονομάζονται **οδηγίες** ή **εντολές**. Αν ακολουθηθούν οι οδηγίες ενός αλγορίθμου στο τέλος πρέπει να προκύπτει ένα αποτέλεσμα, ένα έργο. Για παράδειγμα, αν ακολουθήσουμε τις οδηγίες μιας συνταγής μαγειρικής θα παραγάγουμε το επιθυμητό φαγητό. Μια παρτιτούρα περιέχει οδηγίες· αν γνωρίζουμε μουσική και τις εφαρμόσουμε σε ένα μουσικό όργανο, παράγουμε μουσική.

Όπως περιγράψαμε στα προηγούμενα παραδείγματά μας, για να μπορέσουμε από έναν αλγόριθμο να πάρουμε αποτελέσματα χρειαζόμαστε κάποιον που θα υλοποιήσει τον αλγόριθμο, δηλαδή κάποιον που θα ακολουθήσει τις οδηγίες που περιλαμβάνει ο αλγόριθμος. Αυτός που υλοποιεί τον αλγόριθμο μπορεί να είναι ένας άνθρωπος ή ένας υπολογιστής. Για την υλοποίηση μιας συνταγής μαγειρικής υπεύθυνος είναι ο μάγειρας. Για τον υπολογισμό του εμβαδού ενός τετραγώνου αυτός που θα υλοποιήσει τον αλγόριθμο μπορεί να είναι ένας υπολογιστής.

Οι αλγόριθμοι που κατασκευάζουμε πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις. Πρώτα απ' όλα, πρέπει να είμαστε σίγουροι ότι, αν υλοποιήσουμε τον αλγόριθμο, **κάποτε θα τελειώσει** επιτυγχάνοντας τον αρχικό σκοπό. Φανταστείτε να δώσουμε μία εντολή σε ένα δρομέα, να αρχίσει να τρέχει και να μην του πούμε πότε θα σταματήσει. Όμοια, αν δώσουμε εντολή σε έναν υπολογιστή, ώστε να ζωγραφίσει τα δέκα πέταλα ενός λουλουδιού, πρέπει να αναφέρουμε τον αριθμό των πετάλων που θα έχει το λουλούδι (δέκα), ώστε να είμαστε βέβαιοι ότι ο υπολογιστής θα σταματήσει το σχεδιασμό μόλις σχηματιστεί το λουλούδι.

Αλγόριθμος δημιουργίας ενός λουλουδιού με 10 πέταλα	Το αποτέλεσμα υλοποίησης του Αλγορίθμου
`επανάλαβε 10 φορές [σχεδία-σε_πέταλο]`	

Αντίθετα η οδηγία:
`επανάλαβε συνεχώς [σχεδίασε_πέταλο]`
δεν μπορεί να χαρακτηριστεί αλγόριθμος, γιατί ο υπολογιστής θα σχεδιάζει πέταλα **συνεχώς** χωρίς να σταματήσει ποτέ!

Οι εντολές ενός αλγορίθμου πρέπει να έχουν **ακρίβεια** και **σαφήνεια**, ώστε να μην μπερδευτεί αυτός που θα υλοποιήσει τον αλγόριθμο και τις εκτελέσει με λαν-

Ιστορικά Στοιχεία για τους Αλγόριθμους

Ο πέρσης μαθηματικός Mohammed ibn-Musa al-Khuwarizmi (780-850 μ.Χ.) εισήγαγε την έννοια του αλγορίθμου αναφερόμενος σε μια μαθηματική επεξεργασία αριθμών. Για την ονομασία αυτής της διαδικασίας χρησιμοποιήθηκε στην αρχή η λατινική λέξη algorismus, που δημιουργήθηκε από την παραφθορά του συνθετικού του ονόματος al-Khuwarizmi (ο άνθρωπος από την πόλη Khuwarizmi). Στα τέλη του 17ου αιώνα η ονομασία συνδυάστηκε με την ελληνική λέξη αριθμός και μετατράπηκε στη λέξη αλγόριθμος (algorithm).

θασμένο τρόπο. Σε μια συνταγή μαγειρικής, για παράδειγμα, πρέπει να περιγράψουμε ακριβώς την ποσότητα αλατιού που θα ρίξει ο μάγειρας (μία κουταλιά του καφέ, ή 10 γρ.). Όταν δώσουμε μία εντολή στον υπολογιστή να εμφανίσει ένα μήνυμα, πρέπει να του περιγράψουμε πού θα το εμφανίσει (στην οθόνη ή στον εκτυπωτή), σε ποιο σημείο, με τι μέγεθος, σε ποια χρονική στιγμή κ.λπ.

Τέλος, οι εντολές ενός αλγορίθμου πρέπει να είναι **εκφρασμένες με απλά λόγια**, ώστε να είναι απόλυτα κατανοητές.

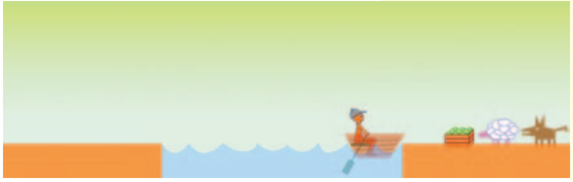
Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι ο αλγόριθμος είναι η περιγραφή της λύσης ενός προβλήματος με μια συγκεκριμένη διαδοχική σειρά βημάτων. Για να μπορέσουμε να περιγράψουμε σε κάποιον τα βήματα που οδηγούν στη λύση ενός προβλήματος, πρέπει πρώτα να έχουμε κατανοήσει το πρόβλημα, να βρούμε τη λύση του και στη συνέχεια να περιγράψουμε τη λύση αυτή με μορφή αλγορίθμου.

Ας δούμε δύο παραδείγματα, για να κατανοήσουμε καλύτερα τη διαδικασία σχεδίασης ενός αλγορίθμου:

1ο Παράδειγμα: *«Έχει κάποιος ένα πρόβατο, ένα λύκο και ένα καφάσι με χόρτα στη μία όχθη ενός ποταμού και θέλει να τα περάσει στην απέναντι όχθη χρησιμοποιώντας μία βάρκα. Η βάρκα όμως είναι μικρή και μπορεί να μεταφέρει, εκτός από τον ίδιο, άλλο ένα από τα ζώα ή το καφάσι. Ωστόσο δεν πρέπει να μείνουν μαζί ο λύκος με το πρόβατο και το πρόβατο με τα χόρτα. Μπορείτε να δώσετε οδηγίες στο βαρκάρη για το πώς πρέπει να κάνει τη μεταφορά τους;»*

Πριν δώσουμε οδηγίες, πρέπει να κατανοήσουμε το πρόβλημα, να σκεφτούμε τις πιθανές λύσεις, να επιλέξουμε την πιο κατάλληλη και στη συνέχεια να περιγράψουμε με ακρίβεια τη λύση στο βαρκάρη.

Δεδομένα:	1 πρόβατο, 1 λύκος, 1 καφάσι με χόρτα, μία θέση επιπλέον στη βάρκα, 2 όχθες ποταμού.
Πλαίσιο του προβλήματος:	Ο λύκος δεν πρέπει να μείνει μαζί με το πρόβατο. Το πρόβατο δεν πρέπει να μείνει μαζί με τα χόρτα.
Ζητούμενο:	Να περάσει ο λύκος, το πρόβατο και το καφάσι με τα χόρτα στην απέναντι όχθη.



Εικόνα 1.1. Σχηματική αναπαράσταση του προβλήματος

Για να κατανοήσουμε καλύτερα το περιβάλλον του προβλήματος, μπορούμε να κάνουμε μια σχηματική αναπαράστασή του στο χαρτί, όπως στην Εικόνα 1.1.

Τώρα είμαστε έτοιμοι να σκεφτούμε τις πιθανές λύσεις του προβλήματος. Μετά από διάφορες σκέψεις και πειραματισμούς διαπιστώνουμε ότι μπορούμε να αφήνουμε το λύκο με το καφάσι μαζί και ότι χρειάζεται μερικές φορές να μεταφέρουμε και από την απέναντι στην αρχική όχθη κάποιο ζώο ή το καφάσι.

Η τελική περιγραφή της λύσης έχει ως εξής:

Αρχή του αλγορίθμου
1. Βάλε το πρόβατο στη βάρκα.
2. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
3. Άφησε το πρόβατο στην όχθη.
4. Γύρνα πίσω στην αρχική όχθη.
5. Φόρτωσε το καφάσι με τα χόρτα.
6. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
7. Άφησε το καφάσι στην όχθη.
8. Βάλε το πρόβατο στη βάρκα.
9. Πήγαινε στην αρχική όχθη.
10. Άφησε το πρόβατο στην όχθη.
11. Βάλε το λύκο στη βάρκα.
12. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
13. Άφησε το λύκο στην όχθη.
14. Γύρνα πίσω στην αρχική όχθη.
15. Βάλε το πρόβατο στη βάρκα
16. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
17. Άφησε το πρόβατο στην όχθη.

Τέλος του αλγορίθμου

Ο βαρκάρης ακολουθώντας πιστά (υλοποιώντας) τις οδηγίες του αλγορίθμου μπορεί να μεταφέρει με επιτυχία τα ζώα του και το καφάσι με τα χόρτα στην απέναντι όχθη του ποταμού.

2ο Παράδειγμα

Θέλουμε να περιγράψουμε σε ένα μικρό παιδί πώς θα δημιουργήσει με τις πατούσες του ένα τετράγωνο στην άμμο. Αν το παιδί δε γνωρίζει τι σχήμα θέλουμε να αποτυπωθεί στην άμμο, ποιες είναι οι κατάλληλες οδηγίες που πρέπει να του δώσουμε;

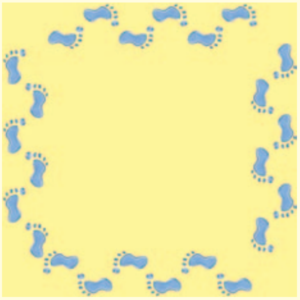
Κατ’ αρχάς πρέπει να αναλύσουμε την έννοια «τετράγωνο»:

- Ένα τετράγωνο είναι ένα κλειστό γεωμετρικό σχήμα με **4 ίσες πλευρές**. Άρα, για να σχηματίσουμε τις πλευρές, πρέπει κάθε φορά να κάνουμε τον ίδιο αριθμό βημάτων.
- Ένα τετράγωνο έχει 4 ορθές γωνίες δηλαδή **4 γωνίες των 90°**. Άρα, μόλις σχηματίζουμε μία πλευρά πρέπει να γυρνάμε κατά 90° γύρω από τον εαυτό μας και πάντοτε με την ίδια φορά.

Αφού έχουμε κατανοήσει την έννοια «τετράγωνο», μπορούμε να πειραματιστούμε δίνοντας τις ακόλουθες οδηγίες στο παιδί:

Αρχή του αλγορίθμου
1. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.
2. Στρίψε δεξιά κατά ενενήντα μοίρες.
3. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.
4. Στρίψε δεξιά κατά ενενήντα μοίρες.
5. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.
6. Στρίψε δεξιά κατά ενενήντα μοίρες.
7. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.

Τέλος του αλγορίθμου



Η υλοποίηση του παραπάνω αλγορίθμου ήταν επιτυχής στο σχεδιασμό ενός τετραγώνου. Μερικές φορές, όμως, ένας αλγόριθμος μπορεί να μη μας δώσει τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Τότε είμαστε υποχρεωμένοι να γυρίσουμε πίσω στις εντολές που δώσαμε και να ελέγξουμε πού κάναμε λάθος. Στη συνέχεια αντικαθιστούμε τις λανθασμένες εντολές με τις σωστές και υλοποιούμε ξανά τον αλγόριθμο. Αυτή η ανατροφοδοτούμενη μορφή σχεδιασμού μας βοηθάει να καταλάβουμε καλύτερα το πρόβλημα και την επίλυσή του. Αν, για παράδειγμα, κάνουμε λάθος στο σχεδιασμό του αλγορίθμου του τετραγώνου, η διαδικασία εύρεσης του λάθους θα μας βοηθήσει να κατανοήσουμε καλύτερα την έννοια του τετραγώνου.

1.4 Υλοποίηση Αλγορίθμου με υπολογιστή – Προγραμματισμός

Τα πολλά διαφορετικά προγράμματα που μπορεί να εκτελεστούν σε έναν υπολογιστή, αποτελούν τον κύριο λόγο που χρησιμοποιούμε σήμερα τους υπολογιστές για διαφορετικές χρήσεις. Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται σε επιχειρήσεις-οργανισμούς, στη δημόσια διοίκηση, σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, αλλά και σε σπίτια. Κάθε υπολογιστής γίνεται μια διαφορετική μηχανή ανάλογα με το πρόγραμμα που εκτελεί και αυτό είναι το μεγάλο του πλεονέκτημα. Τι είναι όμως ένα πρόγραμμα;

Ένα **πρόγραμμα** είναι η αναπαράσταση ενός αλγορίθμου γραμμένη σε γλώσσα κατανοητή για έναν υπολογιστή. Ένα πρόγραμμα, δηλαδή, αποτελείται από μία σειρά **εντολών** που δίνονται στον υπολογιστή με σκοπό να εκτελέσει κάποια συγκεκριμένη λειτουργία ή να υπολογίσει κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα. Η εργασία σύνταξης των προγραμμάτων ονομάζεται **προγραμματισμός**, ενώ τα άτομα που γράφουν και συντάσσουν ένα πρόγραμμα ονομάζονται **προγραμματιστές**.

Οι πύργοι του Ανόι

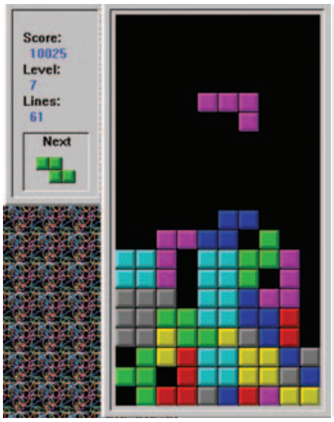
Ο Θρύλος: Σε κάποιους Ινδούς μοναχούς δόθηκε η δοκιμασία να μετακινήσουν 64 εύθραυστους δίσκους από μία τοποθεσία σε μια άλλη, έναν κάθε φορά, αποφεύγοντας την τοποθέτηση ενός μεγαλύτερου δίσκου πάνω σε έναν μικρότερο. Υπήρχε μόνο μια ακόμα ενδιάμεση τοποθεσία, πέρα από τις δύο, που ένας δίσκος μπορούσε να τοποθετηθεί.

Το παιχνίδι: Υπάρχει ένα παιχνίδι βασισμένο στο μύθο. Έχετε μια μικρή συλλογή από δίσκους και τρεις πασσάλους πάνω στους οποίους μπορείτε να τους τοποθετήσετε (ο κάθε δίσκος έχει στη μέση μία τρύπα ώστε να τοποθετείται στον πάσσαλο). Οι δίσκοι είναι όλοι τοποθετημένοι στον αριστερό πάσσαλο σε αύξουσα σειρά ανάλογα με το μέγεθός τους. Θα πρέπει να τους μετακινήσεις στο δεξιό πάσσαλο χωρίς ποτέ όμως να βάλεις έναν μεγαλύτερο δίσκο πάνω σε έναν μικρότερο. Καταγράψτε τον κατάλληλο αλγόριθμο που να περιγράφει πώς να μεταφέρετε τους δίσκους από τον αριστερό πάσσαλο στον δεξιό. (Ο ελάχιστος αριθμός βημάτων του αλγορίθμου είναι: 3 βήματα για 2 δίσκους, 7 βήματα για 3 δίσκους, 15 βήματα για 4 δίσκους και 31 βήματα για 5 δίσκους).

Ο μύθος λέει πως όταν οι μοναχοί καταφέρουν να μετακινήσουν τους 64 δίσκους στην νέα τοποθεσία, τότε ο ναός τους θα καταρρεύσει και θα μετατραπεί σε σκόνη και ακόμα ο κόσμος θα καταστραφεί.

Όλα τα προγράμματα του υπολογιστή αποτελούνται από ένα πλήθος κατάλληλων εντολών, που είναι γραμμένες σε λογική σειρά. Τα παιχνίδια, ο Επεξεργαστής Κειμένου, η Ζωγραφική, το Λειτουργικό Σύστημα αποτελούνται από ένα πλήθος εντολών κατανοητών από τον υπολογιστή (Εικόνα 1.2). Κάθε φορά που χρειαζόμαστε ένα πρόγραμμα, για να εκτελέσουμε μια λειτουργία ή να επιλύσουμε κάποιο πρόβλημα, ένα σύνολο εντολών αποθηκεύονται («φορτώνονται») στη μνήμη του υπολογιστή, για να εκτελεστούν στη συνέχεια πιστά από την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας. (Δείτε επίσης την Εικόνα 5.2 της Α΄ Γυμνασίου).

Στο επόμενο κεφάλαιο θα μάθουμε και εμείς να προγραμματίζουμε τον υπολογιστή, ώστε να δημιουργούμε τα δικά μας προγράμματα. Τα προγράμματα που θα αναπτύξουμε μπορεί να είναι απλά στην αρχή, αλλά οι βασικές αρχές του προγραμματισμού είναι παρόμοιες και στα πιο σύνθετα προγράμματα. Με τον καιρό θα διαπιστώσετε ότι μπορείτε να δημιουργείτε όλο και πιο σύνθετα προγράμματα, παιχνίδια, εκπαιδευτικά προγράμματα, ή ιστοσελίδες και να επιλύετε διάφορα προβλήματα με τη βοήθεια του υπολογιστή.




```
void DisplayBlock(SBlock Block)
{
    if (Block.nY < 1) return;
    RECT rcBlock = g_rcBlock;
    rcBlock.left = Block.nColor * BLOCK_DIAMETER;
    rcBlock.right = Block.nColor * BLOCK_DIAMETER +      BLOCK_DIAMETER;

  g_pDisplay->Blt( (DWORD)Block.nX * BLOCK_DIAMETER - 2 ,
                   (DWORD)Block.nY * BLOCK_DIAMETER ,
                   g_pSecondarySurface, &rcBlock );
       }
```

Εικόνα 1.2. Το γνωστό παιχνίδι ΤΕΤΡΙΣ είναι ένα πρόγραμμα το οποίο περιλαμβάνει μια σειρά εντολών (ένα μικρό υποσύνολο των εντολών του μπορείτε να δείτε στα δεξιά της εικόνας).

1.5 Γλώσσες Προγραμματισμού

Διαβάζοντας τα παραπάνω μπορεί κάποιος να αναρωτηθεί σε ποια γλώσσα μπορούμε να προγραμματίσουμε έναν υπολογιστή. Οι γλώσσες που «καταλαβαίνουν» οι υπολογιστές είναι τεχνητές γλώσσες που ονομάζονται **γλώσσες προγραμματισμού**. Οι γλώσσες προγραμματισμού χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία του ανθρώπου με τη μηχανή, όπως οι φυσικές γλώσσες (ελληνική, αγγλική, γαλλική κ.λπ.) χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία μεταξύ των ανθρώπων.

Οι γλώσσες προγραμματισμού έχουν κι αυτές το δικό τους λεξιλόγιο και το δικό τους συντακτικό. Αν θέλουμε να προγραμματίζουμε τον υπολογιστή, για να εκτελεί πιστά τις λειτουργίες που του ζητάμε, πρέπει να μάθουμε κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Δυστυχώς οι υπολογιστές δεν έχουν σχεδιαστεί, ώστε να καταλαβαίνουν τη γλώσσα που μιλάμε, δηλαδή τη φυσική γλώσσα. Η πρόοδος, όμως, στον τομέα αυτό είναι σημαντική και πιθανόν στο μέλλον να δίνουμε οδηγίες στον υπολογιστή με την ομιλία.

Γλώσσα Μηχανής

Όπως έχει αναφερθεί στη Β΄ Γυμνασίου, η λειτουργία των υπολογιστών βασίζεται στην αναπαράσταση μόνο δύο ψηφίων, των «0» και «1». Στα πρώτα βήματα της ιστορίας των υπολογιστών οι άνθρωποι, για να επικοινωνήσουν με τον

υπολογιστή, έπρεπε να χρησιμοποιούν μία γλώσσα που είχε ως αλφάβητο το «0» και το «1». Αν ήθελαν λοιπόν να δώσουν μία απλή εντολή στον υπολογιστή, π.χ. να προσθέσει το 3+5 και να εμφανίσει το αποτέλεσμα, έπρεπε να μετατρέψουν όλη την εντολή σε μία γραμμή από 0 και 1. Η γλώσσα αυτή ονομάστηκε **γλώσσα μηχανής**. Η γλώσσα μηχανής είναι αρκετά δύσκολη για να την μάθει κάποιος, γιατί είναι πολύ διαφορετική από τη φυσική μας γλώσσα (Εικόνα 1.3). Επίσης δεν είναι ενιαία σε όλους τους υπολογιστές, μια και κάθε τύπος υπολογιστή (με διαφορετικό επεξεργαστή) έχει τη δική του γλώσσα μηχανής.

```
00000000
00000001
00000010
00000110
00000000
00100000
```

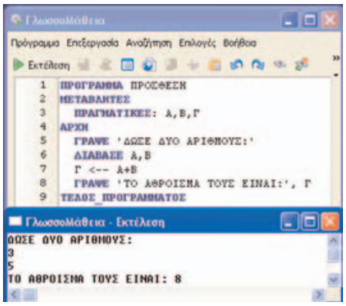
Εικόνα 1.3. Τμήμα Προγράμματος σε γλώσσα μηχανής

Χαρακτηριστικά Γλωσσών Προγραμματισμού

Με την πάροδο των χρόνων οι γλώσσες προγραμματισμού εξελίχθηκαν, ώστε να μοιάζουν όλο και περισσότερο με τη φυσική μας γλώσσα. Στις μέρες μας υπάρχουν διάφορες γλώσσες προγραμματισμού, που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη γενικών εφαρμογών, ενώ άλλες είναι πιο εξειδικευμένες και χρησιμοποιούνται για πιο ειδικά επιστημονικά προβλήματα (ανώτερων μαθηματικών, μηχανικής, προσομοίωσης πειραμάτων κ.λπ.) και εξειδικευμένες εφαρμογές (προγραμματισμός ιστοσελίδων, διαχείριση εμπορικών δεδομένων κ.λπ.). Μερικές γνωστές γλώσσες προγραμματισμού είναι η Visual Basic, η Logo, η Pascal, η C++, η Java και άλλες.

Όπως και οι φυσικές γλώσσες, έτσι και κάθε γλώσσα προγραμματισμού έχει ως βασικά χαρακτηριστικά:

- **το αλφάβητο**,
- **το λεξιλόγιο** και
- **το συντακτικό**.



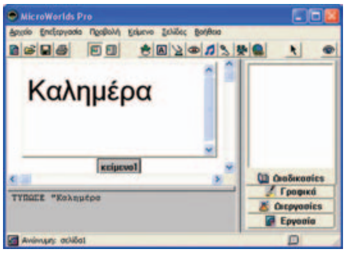
Εικόνα 1.4. Ο κώδικας για την άθροιση δύο αριθμών στο προγραμματιστικό περιβάλλον Γλωσσομάθεια

Το **αλφάβητο** μιας γλώσσας προγραμματισμού είναι το σύνολο των χαρακτήρων που χρησιμοποιούνται από τη γλώσσα.

Το **λεξιλόγιο** μιας γλώσσας είναι το σύνολο των λέξεων που αναγνωρίζει η γλώσσα και έχουν συγκεκριμένη και μοναδική σημασία. Στις γλώσσες προγραμματισμού το λεξιλόγιο είναι πολύ περιορισμένο (μερικές δεκάδες λέξεις), ώστε να μπορούμε να το μάθουμε εύκολα.

Το **συντακτικό** μιας γλώσσας προγραμματισμού είναι το σύνολο των κανόνων που πρέπει να ακολουθούμε, για να συνδέουμε λέξεις σε προτάσεις. Σε μια γλώσσα προγραμματισμού η σύνδεση λέξεων δημιουργεί ολοκληρωμένες εντολές προς τον υπολογιστή. Αν δεν ακολουθήσουμε αυστηρά το συντακτικό μιας γλώσσας, είναι αδύνατο για τον υπολογιστή να καταλάβει ποια εντολή του δίνουμε.

Για να μάθουμε λοιπόν μία γλώσσα προγραμματισμού, πρέπει να μάθουμε σταδιακά το λεξιλόγιο που χρησιμοποιεί και το συντακτικό που ακολουθεί, ώστε να γράφουμε κατάλληλα τις εντολές. Κάθε εντολή προκαλεί συγκεκριμένες ενέργειες, αν εκτελεστεί από τον υπολογιστή. Για παράδειγμα, στη γλώσσα Logo η εντολή «**ΤΥΠΩΣΕ "Καλημέρα**» έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση της λέξης «Καλημέρα» στην οθόνη του υπολογιστή.



Εικόνα 1.5. Το αποτέλεσμα της εντολής «Τύπωσε "Καλημέρα» στο περιβάλλον MWorldsPro

Το ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον

Οι σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού μάς προσφέρουν ένα φιλικό περιβάλλον, έτσι ώστε γρήγορα να αναπτύσσουμε τα προγράμματά μας. Ένα περιβάλλον προγραμματισμού αποτελείται από διάφορα εργαλεία που βοηθάνε τον προγραμματιστή να γράψει και να διορθώσει το πρόγραμμά του.

Τα κύρια εργαλεία είναι:

- ένας εξειδικευμένος κειμενογράφος, που χρησιμεύει για τη σύνταξη και τη διόρθωση του προγράμματος και

- ένα πρόγραμμα-μεταφραστής που μετατρέπει τις οδηγίες μας στη μορφή που τις καταλαβαίνει ο επεξεργαστής, δηλαδή σε μια σειρά από 0 και 1 (Σχήμα 1.3).

Αυτή τη μετατροπή μπορούμε να την παρομοιάσουμε με τη διαδικασία επικοινωνίας μας με ένα κάτοικο της Κίνας. Αν δεν ξέρουμε Κινέζικα και έχουμε έναν Άγγλο μεταφραστή που μιλάει Κινέζικα, μπορούμε να του μιλήσουμε Αγγλικά και αυτός να μεταφράσει αυτό που θέλουμε στα Κινέζικα. Βέβαια μια τέτοια διαδικασία προϋποθέτει ότι ξέρουμε Αγγλικά. Παρόμοια, αν θέλουμε να επικοινωνήσουμε με τον υπολογιστή, πρέπει να μάθουμε μία γλώσσα προγραμματισμού με την οποία μπορεί να γίνει η απαραίτητη μετατροπή των οδηγιών μας σε σειρά από 0 και 1 (γλώσσα μηχανής).

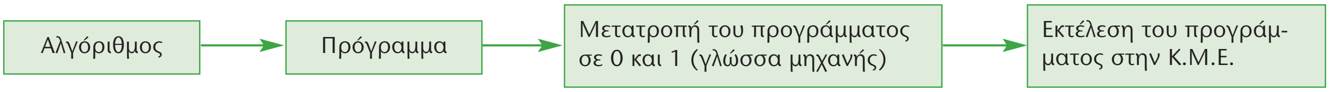
Αν σε κάποια οδηγία έχουμε κάνει λάθος στο αλφάβητο, στο λεξιλόγιο ή στο συντακτικό τότε το πρόγραμμα που μετατρέπει τις οδηγίες μας σε σειρά από 0 και 1 θα μας δώσει ένα κατάλληλο μήνυμα λάθους, ώστε να μας βοηθήσει να διορθώσουμε το λάθος μας. Τα λάθη αυτά ονομάζονται **συντακτικά λάθη**.

Τα προγράμματα που μετατρέπουν τις οδηγίες μας σε 0 και 1 μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

- στους μεταγλωττιστές και
- στους διερμηνείς.

Η διαφορά τους είναι ότι οι **μεταγλωττιστές** (**compilers**) θα ελέγξουν όλο το πρόγραμμα για συντακτικά λάθη και μετά θα το μετατρέψουν όλο σε μια κατάλληλη σειρά από 0 και 1, ώστε να μπορεί να εκτελεστεί από τον επεξεργαστή του υπολογιστή.

Αντίθετα οι **διερμηνείς** (**interpreters**) ελέγχουν μία οδηγία κάθε φορά, την εκτελούν και μετά ελέγχουν την επόμενη οδηγία. Η γλώσσα προγραμματισμού Logo, που θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, χρησιμοποιεί διερμηνέα.

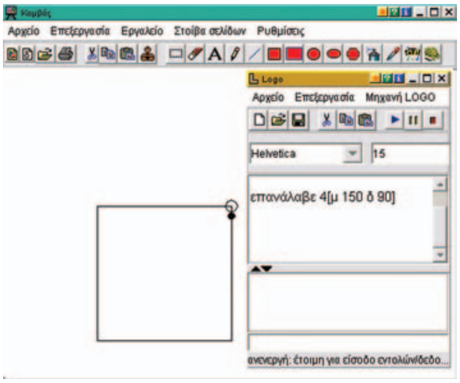


Σχήμα 1.3. Στάδια για την εκτέλεση ενός αλγορίθμου από την Κ.Μ.Ε. του υπολογιστή

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι ο υπολογιστής εκτελεί πιστά, όποιες συντακτικά ορθές εντολές και αν του δώσουμε. Αν το αποτέλεσμα, που τελικά προκύπτει από την εκτέλεση του προγράμματος, δεν είναι το αναμενόμενο, τότε το πρόβλημα δε βρίσκεται στον τρόπο εκτέλεσης, αλλά στον αλγόριθμο που κατασκευάσαμε για τη λύση του προβλήματός μας. Στην περίπτωση αυτή λέμε ότι έχουμε κάνει ένα **λογικό λάθος** και πρέπει να ελέγξουμε ένα προς ένα τα βήματα-εντολές του αλγορίθμου μας, ώστε να διαπιστώσουμε, αν δίνουμε τις κατάλληλες εντολές με τη σωστή σειρά.

Ένα δεύτερο σημείο που πρέπει να γνωρίζουμε, όταν προγραμματίζουμε, είναι ότι για τον υπολογιστή τίποτα δεν είναι αυτονόητο. Ενώ εμείς οι άνθρωποι έχουμε την ικανότητα να συμπληρώνουμε τις οδηγίες κάποιου με τη λογική και την εμπειρία μας, ο υπολογιστής χρειάζεται να περιγράψουμε με μεγάλη ακρίβεια τις εντολές μας στον υπολογιστή, για να τις εκτελέσει. Αν, για παράδειγμα, του δώσουμε μία εντολή να υπολογίσει ένα άθροισμα, δεν είναι αυτονόητο ότι θα μας εμφανίσει και το αποτέλεσμα. Αν φαίνεται ότι οι υπολογιστές επιλύουν πολύ «έξυπνα» διάφορα προβλήματα, είναι, γιατί κάποιοι άνθρωποι τους προγραμμάτισαν γι' αυτό και όχι γιατί οι μηχανές είναι «έξυπνες». Για να φτιάξουμε λοιπόν ένα καλό πρόγραμμα, πρέπει πρώτα να έχουμε σχεδιάσει έναν καλό αλγόριθμο. Ο ρόλος του αλγορίθμου είναι θεμελιώδης.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα ασχοληθούμε με μία εκπαιδευτική γλώσσα με αρκετές δυνατότητες: τη **Logo**. Με τη γλώσσα Logo έχουμε τη δυνατότητα να μάθουμε πολύ γρήγορα πώς να δίνουμε εντολές στον υπολογιστή και να φτιάχνουμε δικά μας προγράμματα. Υπάρχουν πολλές εκδόσεις της γλώσσας Logo. Καθεμία μας προσφέρει ένα φιλικό περιβάλλον προγραμματισμού, για να γράφουμε και να δοκιμάζουμε τα προγράμματά μας. Τη «Berkeley Logo», το «Χελωνόκοσμος» (Εικόνα 1.4) και τη «MSWLogo» μπορείτε να τις βρείτε δωρεάν στο Διαδίκτυο, ενώ τη «Multi-Logo» μπορείτε να τη βρείτε στο λογισμικό Πληροφορικής Γυμνασίου (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο 2000).



Εικόνα 1.6. Το περιβάλλον «Χελωνόκοσμος» (Παιδαγωγική Σχεδίαση: Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Φ.Π.Ψ).

Ερωτήσεις

1. Γιατί πρέπει να κατανοούμε καλά ένα πρόβλημα, πριν να το επιλύσουμε;
2. Ποιες διαδικασίες μας βοηθούν στην κατανόηση ενός προβλήματος;
3. Τι είναι ένας αλγόριθμος;
4. Ποιες είναι οι βασικές ιδιότητες ενός Αλγορίθμου;
5. Τι είναι πρόγραμμα;
6. Ποιο είναι το αλφάβητο της γλώσσας μηχανής του υπολογιστή;
7. Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά μιας γλώσσας προγραμματισμού;
8. Ποια είναι τα στάδια για την εκτέλεση ενός αλγορίθμου από την Κ.Μ.Ε;

Κεφαλαιο 2

Ο Προγραμματισμός στην Πράξη

Εισαγωγή

Για να υλοποιήσουμε αλγορίθμους στον υπολογιστή, θα χρησιμοποιήσουμε σε αυτό το κεφάλαιο τη γλώσσα προγραμματισμού Logo. Η γλώσσα Logo έχει πάρει το όνομά της από την ελληνική λέξη «λόγος». Συγκεκριμένα το περιβάλλον προγραμματισμού στο οποίο θα αναπτύξουμε προγράμματα είναι το MicroWorlds Pro. Αν δεν έχετε στη διάθεσή σας το περιβάλλον αυτό, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποια άλλη έκδοση της Logo που διανέμεται δωρεάν στο Διαδίκτυο. Αν και το MicroWorlds Pro περιέχει τις εντολές στα ελληνικά, μπορούμε και με τις άλλες εκδόσεις της Logo να φτιάχνουμε αντίστοιχα προγράμματα, αρκεί να μάθουμε τις βασικές αρχές του προγραμματισμού της Logo και να βρίσκουμε τις αντίστοιχες εντολές που χρησιμοποιεί η κάθε έκδοση.

✔ Πώς μπορούμε να δημιουργούμε γεωμετρικά σχέδια με τη Logo;
✔ Μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα πρόγραμμα αριθμομηχανής;
✔ Είναι εύκολο να προγραμματίσουμε παιχνίδια;

Στο Κεφάλαιο που ακολουθεί θα μάθουμε να δίνουμε εντολές και να φτιάχνουμε μικρά προγράμματα στη γλώσσα Logo.

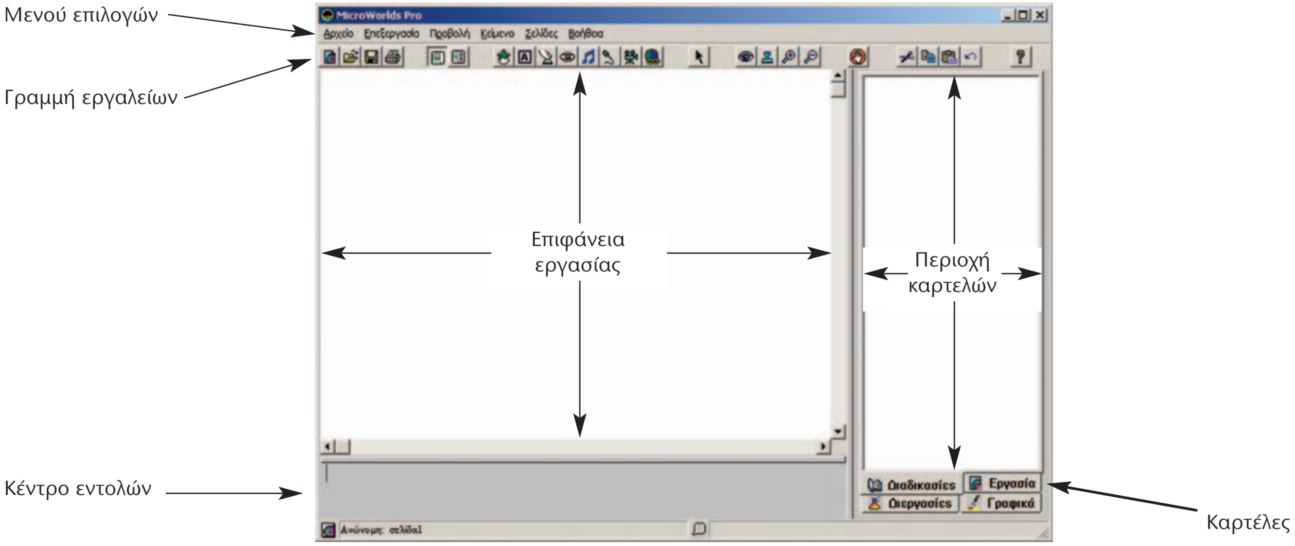
Λέξεις Κλειδιά

Περιβάλλον Προγραμματισμού, Γλώσσα Logo, Εντολή Εισόδου, Εντολή Εξόδου, Χελώνα, Μεταβλητή, Διαδικασία, Δομή Επανάληψης, Δομή Επιλογής

2.1 Το περιβάλλον προγραμματισμού MicroWorlds Pro

Την πρώτη φορά που παρατηρούμε το περιβάλλον προγραμματισμού του **MicroWorlds Pro** βλέπουμε ότι η οθόνη χωρίζεται σε τρεις περιοχές: *Επιφάνεια εργασίας, Κέντρο εντολών και Περιοχή καρτελών* (Εικόνα 2.1).

Στο *Κέντρο εντολών* μπορούμε να πληκτρολογούμε εντολές στη γλώσσα προγραμματισμού Logo. Με την πληκτρολόγηση μίας εντολής (οδηγίας) και την επιλογή του πλήκτρου «Enter», η εντολή μεταφράζεται από το διερμηνέα σε γλώσσα μηχανής, ώστε να την εκτελέσει ο υπολογιστής. Το αποτέλεσμα της επεξεργασίας



Εικόνα 2.1. Το περιβάλλον της MicroWorlds Pro

των εντολών εμφανίζεται στο Κέντρο εντολών ή στην *Επιφάνεια εργασίας* του περιβάλλοντος. Αν δεν συντάξουμε σωστά την εντολή που θέλουμε, τότε στο Κέντρο εντολών εμφανίζεται ένα μήνυμα λάθους «Δεν ξέρω τίποτα για....», που μας ειδοποιεί ότι έχουμε κάνει κάποιο λάθος.

Σημαντικός σύμβουλός μας είναι η «Βοήθεια» που μας προσφέρει το προγραμματιστικό περιβάλλον. Χρησιμοποιήστε τη «Βοήθεια», για να αντλήσετε χρήσιμες πληροφορίες και παραδείγματα για τον προγραμματισμό με τη Logo, το λεξιλόγιο που χρησιμοποιεί και τον τρόπο σύνταξης των εντολών.

2.2 Οι πρώτες εντολές

Εντολή εμφάνισης (εξόδου) και αριθμητικές πράξεις

Μια βασική βοήθεια που μπορεί να μας προσφέρει ο υπολογιστής είναι η εκτέλεση σύνθετων αριθμητικών πράξεων. Αν ανατρέξουμε στην ιστορία των υπολογιστών, θα διαπιστώσουμε ότι οι πρώτοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στη δεκαετία του '40 είχαν κατασκευαστεί, για να βοηθήσουν στην εκτέλεση διάφορων υπολογισμών. Όλες λοιπόν οι διαδεδομένες γλώσσες προγραμματισμού έχουν σχεδιαστεί, ώστε να μπορούμε να εκτελούμε αριθμητικές πράξεις.

Όπως αναφέρθηκε στο πρόβλημα της εκδρομής (1ο Κεφάλαιο της Α' Γυμνασίου), τα δύο παιδιά αφού κατανόησαν το πρόβλημα της συγκέντρωσης χρημάτων για την εκπαιδευτική εκδρομή, συγκέντρωσαν τα απαραίτητα δεδομένα και βρήκαν ως λύση ότι έπρεπε να διαιρέσουν το κόστος ενοικίασης του λεωφορείου με το πλήθος των μαθητών που επρόκειτο να συμμετάσχουν στην εκδρομή. Συγκεκριμένα, έπρεπε να κάνουν τη διαίρεση 200 : 25 = ;. Μπορούμε να δώσουμε μια εντολή με τη γλώσσα προγραμματισμού Logo και να μας εμφανίσει το αποτέλεσμα της διαίρεσης;

Η κατάλληλη εντολή είναι η: «**Δείξε 200 / 25**». Η εντολή αυτή εκτελεί την πράξη 200 : 25 και εμφανίζει το αποτέλεσμα στο Κέντρο εντολών. Η εντολή «Δείξε» είναι μία εντολή **εξόδου**, καθώς έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ενός αριθμού ή μίας λέξης στην οθόνη του υπολογιστή.

Ο υπολογιστής μπορεί να κάνει όλες τις αριθμητικές πράξεις. Για τα σύμβολα των πράξεων χρησιμοποιούμε τα σύμβολα που υπάρχουν στο αριθμητικό πληκτρολόγιο (στα δεξιά του πληκτρολογίου): **« + »** για πρόσθεση, **« – »** για αφαίρεση, **« * »** για πολλαπλασιασμό και **« / »** για διαίρεση.

Παρατήρηση: Την εντολή «**Δείξε**», όπως και τις υπόλοιπες εντολές, μπορούμε να τη γράψουμε εναλλακτικά με έναν από τους παρακάτω πέντε τρόπους: Δείξε, δείξε, ΔΕΙΞΕ, δειξε, Δειξε. Το περιβάλλον αναγνωρίζει τις εντολές με μικρά ή κεφαλαία γράμματα, ακόμα και χωρίς τόνους.

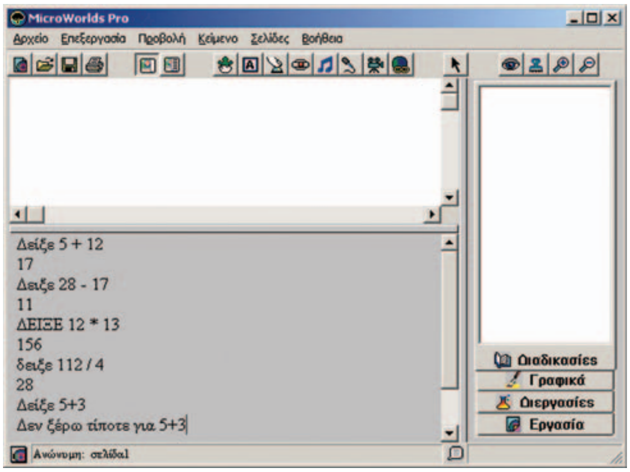
Σημείωση: Όταν κάνουμε πράξεις, πρέπει να αφήνουμε ένα κενό διάστημα πριν και ένα μετά το σύμβολο της πράξης που χρησιμοποιούμε. Η εντολή: «Δείξε 5+3» θα εμφανίσει το μήνυμα λάθους «Δεν ξέρω τίποτε για 5+3», γιατί δεν υπάρχουν κενά διαστήματα πριν και μετά το σύμβολο «+».

Ας δοκιμάσουμε τώρα λίγο πιο σύνθετες πράξεις. Δώστε στον υπολογιστή τις εντολές:

Εισαγωγική Δραστηριότητα

Δοκιμάστε τις παρακάτω εντολές και συμπληρώστε τα αποτελέσματα στον πίνακα. Στη συνέχεια προσπαθήστε να κάνετε διάφορους υπολογισμούς δοκιμάζοντας διάφορα νούμερα.

Εντολή	Αποτέλεσμα
Δείξε 5 + 12	
Δείξε 28 – 17	
Δείξε 12 * 13	
Δείξε 112 / 4	
Δείξε δύναμη 2 3	



Εικόνα 2.2. Η χρήση της εντολής «**Δείξε**»

α. Δείξε 12 / 2 * 3
β. Δείξε (12 / 2) * 3
γ. Δείξε 12 / (2 * 3)

1. Ποιο είναι το αποτέλεσμα στις περιπτώσεις α) ____, β) ____ και γ) ____;
2. Με ποια σειρά εκτελέστηκαν οι πράξεις στις τρεις αυτές εντολές;

Η Εμφάνιση Μηνυμάτων

Η εντολή «**Δείξε**» επιτρέπει, εκτός από αριθμούς, να εμφανίζεται στο Κέντρο εντολών και κάποια λέξη. Αν, για παράδειγμα, θέλουμε να εμφανίσουμε το όνομά μας τότε μπορούμε να γράψουμε «**Δείξε "Αριστείδης**».

- Δοκιμάστε να εμφανίσετε και το δικό σας όνομα. Συμπληρώστε στο κενό την εντολή που θα δώσετε στον υπολογιστή: ....
- Ποιο πιστεύετε ότι θα είναι το αποτέλεσμα της εντολής **Δείξε "2+3:** ....

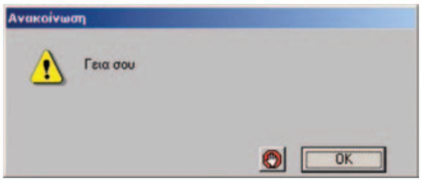
Αν μετά την εντολή «**Δείξε**» βάλουμε εισαγωγικά, τότε η εκτέλεση της εντολής θα έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση της λέξης που ακολουθεί μετά τα εισαγωγικά. Η εντολή «**Δείξε "2+3**» εμφανίζει το «2+3» και όχι το αποτέλεσμα της πράξης, γιατί ο υπολογιστής εκλαμβάνει το 2+3 ως μία λέξη και όχι ως αριθμούς με τους οποίους πρέπει να κάνει πρόσθεση.

Μέχρι τώρα είδαμε πώς μπορούμε να εμφανίζουμε αριθμούς ή λέξεις στην οθόνη του υπολογιστή. Πώς μπορούμε, όμως, να εμφανίσουμε ένα ολόκληρο κείμενο; Αν θέλουμε να εμφανίσουμε το μήνυμα «Το όνομα μου είναι Πελαγία», τότε πρέπει να γράψουμε «**Δείξε [Το όνομά μου είναι Πελαγία]**». Ο υπολογιστής θα εμφανίσει όλες τις λέξεις που περικλείονται μεταξύ των δύο αγκυλών [ ]. Οι λέξεις που βρίσκονται μεταξύ δύο αγκυλών αποτελούν ένα σύνολο λέξεων (μία λίστα). Πειραματιστείτε εμφανίζοντας τα δικά σας μηνύματα στον υπολογιστή.

Πώς μπορούμε, όμως, να εμφανίζουμε μηνύματα μαζί με τα αποτελέσματα αριθμητικών πράξεων; Για παράδειγμα, ποια εντολή θα δίναμε, για να εμφανιστεί στον Κωστή και στη Χρύσα το μήνυμα: «Το κόστος της εκδρομής ανά μαθητή είναι 8 €», όπου το 8 είναι το αποτέλεσμα της πράξης 200 / 25; Αν θέλουμε να ενώσουμε δύο μηνύματα μεταξύ τους, τότε πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την εντολή Φράση (ή φρ). Δοκιμάστε την εντολή «**Δείξε (φρ [το κόστος της εκδρομής ανά μαθητή είναι] 200 / 25 "ευρώ)**». Τι εμφανίζεται στην οθόνη; Μπορείτε να βρείτε περισσότερα για την εντολή «**Φράση**» στη Βοήθεια του MicroWorlds Pro και να πειραματιστείτε μ’ αυτήν.

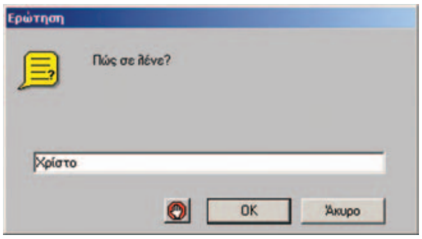
2.3 Συνομιλία με τον υπολογιστή. Περισσότερα για τις εντολές εισόδου-εξόδου

Στις προηγούμενες παραγράφους είχαμε την ευκαιρία να γνωρίσουμε την εντολή εξόδου «Δείξε», με την οποία εμφανίζουμε δεδομένα στην οθόνη του υπολογιστή. Το περιβάλλον προγραμματισμού MicroWorlds Pro μας δίνει τη δυνατότητα να εμφανίζουμε ανακοινώσεις κειμένων με πιο εντυπωσιακό τρόπο.



Ας δούμε πώς μπορούμε να γράψουμε εντολές που δημιουργούν μια απλή εικονική συνομιλία. Η εντολή εξόδου «**ανακοίνωση[μήνυμα]**» εμφανίζει ένα μήνυμα σε ένα παράθυρο στην οθόνη. Στη θέση μήνυμα μπορούμε να προσθέσουμε όποια φράση θέλουμε. Το αποτέλεσμα της εντολής «**ανακοίνωση[Γεια σου]**» φαίνεται στη διπλανή οθόνη.

Ωστόσο ένας ενδιαφέρον διάλογος περιέχει και ερωτήσεις. Ερωτήσεις μπορούμε να κάνουμε με την εντολή «**ερώτηση[μήνυμα]**» και στην κενή περιοχή που εμφανίζεται μπορούμε να δώσουμε μιαν απάντηση. Το παράθυρο της ερώτησης



«**ερώτηση[Πώς σε λένε?]**» φαίνεται στο διπλανό παράθυρο. Το πλαίσιο χρησιμεύει, για να πληκτρολογήσουμε την απάντησή μας.

Η εντολή «ερώτηση» είναι μια εντολή εισόδου, γιατί μας επιτρέπει να δώσουμε μία τιμή (μια λέξη, ένα σύνολο λέξεων, δηλαδή μια λίστα, ή έναν αριθμό) στον υπολογιστή, ώστε στη συνέχεια να την επεξεργαστεί ή να την εμφανίσει στην οθόνη. Αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε ξανά την τιμή που δίνουμε στο πλαίσιο της ερώτησης, αυτή αποθηκεύεται προσωρινά και μπορούμε να την ανακτήσουμε χρησιμοποιώντας τη λέξη «**απάντηση**», όπως στο επόμενο παράδειγμα.

```
ανακοίνωση(φρ[Χάρηκα πολύ] απάντηση[! Εμένα με λένε Σοφοκλή.])
```

Για να καταλάβετε καλύτερα τη χρήση των εντολών «ανακοίνωση» και «ερώτηση», φτιάξτε τις δικές σας συνομιλίες.

Δραστηριότητα: Ας πειραματιστούμε λίγο και με τους αριθμούς

1. Τι ακριβώς κάνουν οι δύο παρακάτω εντολές:
   ```
   Ερώτηση [Δώσε μου τον αριθμό που θέλεις να υψώσεις στο τετράγωνο:]
   Ανακοίνωση δύναμη απάντηση 2
   ```
2. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της εκτέλεσης των παραπάνω εντολών, αν δώσουμε την τιμή 3456. Δοκιμάστε το στον υπολογιστή και στη συνέχεια δώστε και άλλες τιμές πατώντας κάθε φορά Enter δίπλα από τις εντολές που αρχικά πληκτρολογήσατε.
3. Πώς μπορούν να τροποποιηθούν οι παραπάνω εντολές, ώστε να υπολογίζουμε τον κύβο ενός αριθμού;

2.4 Η Logo και ο σχεδιασμός γεωμετρικών σχημάτων

Κάνοντας τις πρώτες δοκιμές με τη χελώνα

Το εργαλείο **χελώνα** είναι ίσως το πιο βασικό χαρακτηριστικό της γλώσσας Logo. Για να δημιουργήσουμε μια χελώνα στην *Επιφάνεια εργασίας*, χρησιμοποιούμε το εικονίδιο με το όνομα «Δημιουργία χελώνας»:

Πολλές εντολές στη γλώσσα Logo μετακινούν και χειρίζονται τη χελώνα στην Επιφάνεια εργασίας. Το σχήμα της χελώνας που εμφανίζεται είναι: .

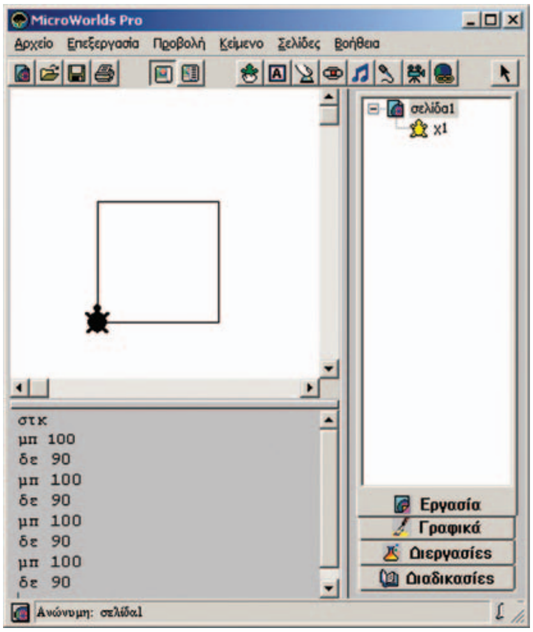
Το ίχνος που αφήνει η χελώνα, με την κατάλληλη μετακίνησή της, μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε διάφορα σχέδια και γεωμετρικά σχήματα. Οι βασικές εντολές που μπορούμε να δώσουμε στη χελώνα, ώστε να την κατευθύνουμε, είναι:

- **Μπροστά (μπ) αριθμός εικονοστοιχείων**: Με την εκτέλεση της εντολής αυτής η χελώνα προχωράει μπροστά τόσα εικονοστοιχεία όσα έχουμε ορίσει.
- **Πίσω (πι) αριθμός εικονοστοιχείων**: Με την εκτέλεση της εντολής αυτής η χελώνα προχωράει προς τα πίσω τόσα εικονοστοιχεία όσα έχουμε ορίσει.
- **Δεξιά (δε) μοίρες**: Η χελώνα στρίβει προς τα δεξιά τόσες μοίρες όσες έχουμε ορίσει.
- **Αριστερά (αρ) μοίρες**: Η χελώνα στρίβει προς τα αριστερά τόσες μοίρες όσες έχουμε ορίσει.
- **Στυλό κάτω (στκ)**: Δίνει εντολή στην χελώνα να αφήνει ίχνος από κάθε σημείο της οθόνης που περνάει. Αν δεν έχουμε δώσει στην αρχή αυτή την εντολή, η χελώνα μετακινείται με τις κατάλληλες εντολές στην οθόνη, χωρίς να σχεδιάζει τίποτε.
- **Στυλό άνω (στα)**: Δίνει εντολή στη χελώνα να σταματήσει να αφήνει ίχνος καθώς προχωράει.
- **ΣβήσεΓραφικά (σβγ)**: Σβήνει τα σχέδια που έχουμε δημιουργήσει από την επιφάνεια εργασίας και μεταφέρει τη χελώνα στο κέντρο της επιφάνειας εργασίας με κατεύθυνση προς τα πάνω.

Εισαγωγική Δραστηριότητα

Τοποθετήστε μια χελώνα στην **Επιφάνεια εργασίας** επιλέγοντας το εικονίδιο «*Νέα χελώνα*». Πειραματιστείτε μετακινώντας τη χελώνα στο επίπεδο και δοκιμάστε τις διπλανές εφτά εντολές στο *Κέντρο εντολών*. Στη συνέχεια προσπαθήστε να δημιουργήσετε ένα ευθύγραμμο τμήμα μήκους 100 εικονοστοιχείων.

Ας θυμηθούμε λίγο τον αλγόριθμο του τετραγώνου που παρουσιάσαμε στο κεφάλαιο των αλγορίθμων. Ο αλγόριθμος αυτός περιέγραφε τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει ένα μικρό παιδί, ώστε να φτιάξει ένα τετράγωνο στην άμμο. Με μία μικρή παραλλαγή μπορούμε να υλοποιήσουμε τον αλγόριθμο αυτό, για να κατασκευάσουμε ένα τετράγωνο με μήκος πλευράς 100 εικονοστοιχεία, δίνοντας εντολές στη χελώνα.



Εικόνα 2.3. Δημιουργία ενός τετραγώνου με τη βοήθεια της χελώνας

Όπως βλέπουμε και στη διπλανή εικόνα ο συνδυασμός των εντολών:

```
στκ
μπ 100
δε 90
μπ 100
δε 90
μπ 100
δε 90
μπ 100
δε 90
```

δημιουργεί ένα τετράγωνο στην οθόνη μας (η τελευταία εντολή απλά επαναφέρει τη χελώνα στην αρχική κατεύθυνση).

Δομή Επανάληψης

Αν μελετήσουμε καλύτερα το παραπάνω πρόγραμμα του τετραγώνου, παρατηρούμε ότι οι εντολές «μπ 100» και «δε 90» επαναλήφθηκαν **τέσσερις φορές** με την ίδια σειρά. Θα μπορούσαμε να έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα ομαδοποιώντας τις δύο εντολές και δίνοντας μια εντολή που να τις επαναλαμβάνει τέσσερις φορές. Η εντολή αυτή είναι: «**επανάλαβε** *αριθμός_επαναλήψεων [λίστα οδηγιών]*».

Με την εντολή αυτή μπορούμε να κατασκευάσουμε το ίδιο τετράγωνο ως εξής:

```
στκ
Επανάλαβε 4[μπ 100 δε 90]
```

Ερώτηση

Ποιο αποτέλεσμα θα προέκυπτε, αν δε γράφαμε την εντολή «στκ» στην αρχή;

Η **δομή της επανάληψης** είναι πολύ χρήσιμη στον προγραμματισμό. Χρησιμοποιώντας τις εντολές επανάληψης ο υπολογιστής μπορεί να εκτελεί τις επαναλαμβανόμενες ενέργειες (υπολογισμούς, εμφανίσεις στην οθόνη κλπ) και μάλιστα πολύ πιο γρήγορα από εμάς.

<u>Δραστηριότητες:</u>

1. Να γράψετε την κατάλληλη εντολή, ώστε να εμφανιστεί το όνομά σας 200 φορές στην οθόνη του υπολογιστή:

   ....

2. Στην εντολή που χρησιμοποιήσαμε, για να σχεδιάσουμε ένα τετράγωνο:

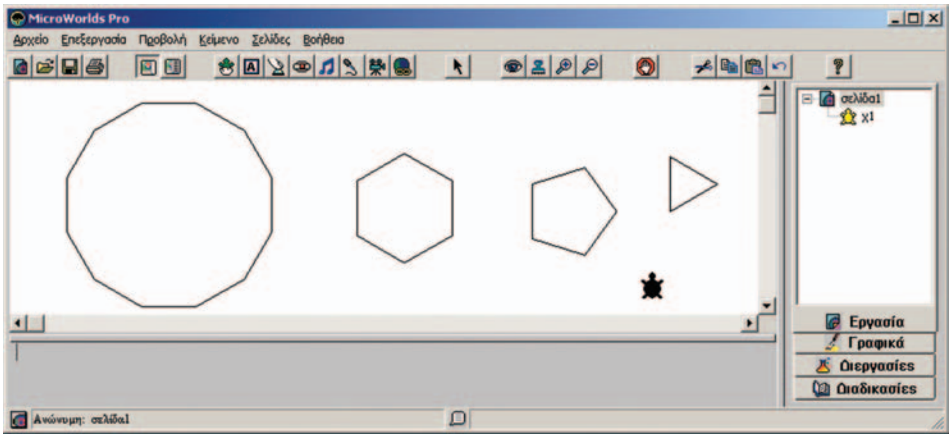
   ```
   Επανάλαβε 4[μπ 100 δε 90]
   ```

   συνολικά στο σχήμα μας κάναμε στροφή 360 μοιρών σε 4 βήματα. Δηλαδή σε κάθε βήμα στρίψαμε 360:4=90 μοίρες.

   Να δώσετε τις κατάλληλες εντολές στη χελώνα, ώστε να σχεδιάσει ένα ισόπλευρο τρίγωνο, ένα πεντάγωνο, ένα εξάγωνο ή ένα δωδεκάγωνο, όπως τα σχήματα της Εικόνας 2.4.

3. Με τι μοιάζει το σχήμα που δημιουργεί η επόμενη εντολή;

   ```
   Επανάλαβε 360[μπ 1 δε 1]
   ```



Εικόνα 2.4. Δημιουργία γεωμετρικών σχημάτων με τη χελώνα της Logo

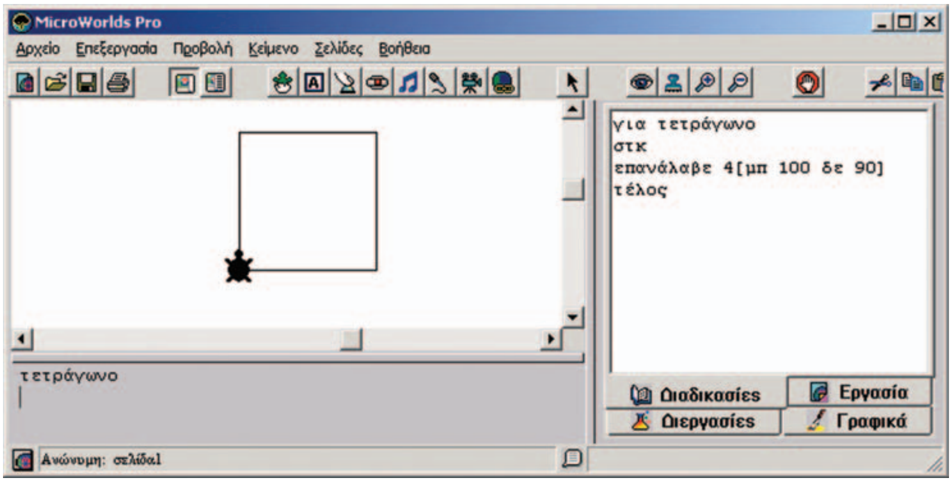
2.5 Δημιουργώντας νέες λέξεις – Διαδικασίες

Εντολές που επιθυμούμε να εκτελεστούν με τη σειρά μπορούν να ομαδοποιηθούν σε ένα νέο όνομα. Η ομαδοποίηση αυτή των εντολών καλείται **Διαδικασία**. Η εκτέλεση μίας διαδικασίας μπορεί να χρησιμεύσει στον υπολογισμό ενός μαθηματικού τύπου (συνάρτηση), στη δημιουργία ενός σχήματος ή στην εμφάνιση μιας συνομιλίας. Το πλεονέκτημα της διαδικασίας είναι ότι μπορούμε να την καλέσουμε με το όνομά της όποτε τη χρειαστούμε, χωρίς να είναι απαραίτητο να πληκτρολογήσουμε ξανά όλες τις εντολές που περιέχει.

Για τη δημιουργία μιας διαδικασίας πληκτρολογούμε στην καρτέλα «Διαδικασίες» την ομάδα των εντολών με τη μορφή:

```
για επιλεγμένο_όνομα
    εντολή 1
    εντολή 2
       ...
τέλος
```

Στο επόμενο παράδειγμα (Εικόνα 2.5) έχουμε γράψει ένα παράδειγμα μιας διαδικασίας, με την οποία σχεδιάζουμε ένα τετράγωνο πλευράς 100.

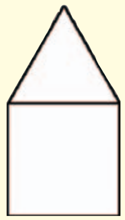


Εικόνα 2.5. Η διαδικασία τετράγωνο έχει δημιουργήσει μια νέα εντολή «τετράγωνο».

Κάθε φορά που στο Κέντρο εντολών γράφουμε το όνομα της διαδικασίας «τετράγωνο» σχηματίζεται ένα τετράγωνο. Ουσιαστικά μ' αυτό τον τρόπο η Logo μας επιτρέπει να δημιουργούμε τις δικές μας λέξεις-εντολές.

1η Δραστηριότητα

Δημιουργήστε δύο διαδικασίες: μία με το όνομα τετράγωνο, που θα σχεδιάζει ένα τετράγωνο και μία δεύτερη με το όνομα τρίγωνο, που θα σχεδιάζει ένα τρίγωνο. Χρησιμοποιώντας τις νέες λέξεις-εντολές «τετράγωνο» και «τρίγωνο» που μόλις δημιουργήσατε, προσπαθήστε να δημιουργήσετε μια διαδικασία με το όνομα σπίτι, που θα σχεδιάζει ένα σπιτάκι, όπως το διπλανό σχήμα.
Στη συνέχεια δημιουργήστε μια διαδικασία με το όνομα *χωριό*, που θα χρησιμοποιεί τη λέξη «σπίτι» και θα σχεδιάζει πολλά σπίτια το ένα δίπλα στο άλλο.

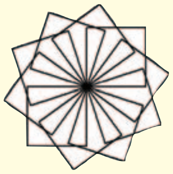


2η Δραστηριότητα

Προσπαθήστε να περιγράψετε την πορεία της χελώνας ακολουθώντας την εντολή:

```
επανάλαβε 10 [τετράγωνο δε 36]
```

όπου «τετράγωνο» είναι το όνομα της διαδικασίας που δημιουργήσαμε στην Εικόνα 2.5. Το αποτέλεσμα της εντολής φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Αφού έχετε κατανοήσει τη σημασία των αριθμών 10 και 36 στην εντολή, προσπαθήστε να τους αλλάξετε δημιουργώντας τα δικά σας σχήματα.



2.6 Μεταβλητές

Σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία «*τετράγωνο*», όταν θέλουμε να δημιουργούμε τετράγωνα με διαφορετικό μήκος πλευράς, πρέπει να επεμβαίνουμε κάθε φορά στην εντολή **μπροστά** και να αλλάζουμε το μήκος της πλευράς. Έτσι, αν θέλουμε να σχεδιάσουμε ένα τετράγωνο πλευράς 50 εικονοστοιχείων, θα δώσουμε την εντολή:

```
Επανάλαβε 4[μπ 50 δε 90]
```

ενώ, αν θέλουμε ένα τετράγωνο πλευράς 150, θα δώσουμε την εντολή:

```
Επανάλαβε 4[μπ 150 δε 90]
```

Μπορούμε να χρησιμοποιούμε την ίδια πάντα διαδικασία για το σχεδιασμό τετραγώνων διαφορετικών πλευρών; Η απάντηση είναι καταφατική. Τη διαδικασία «τετράγωνο» μπορούμε να την τροποποιήσουμε ως εξής:

```
για νέο_τετράγωνο :μήκος
στκ
επανάλαβε 4 [μπ :μήκος δε 90]
τέλος
```

Αφού έχουμε γράψει την παραπάνω διαδικασία, μπορούμε να σχεδιάσουμε ένα τετράγωνο πλευράς 50 δίνοντας την εντολή:

```
νέο_τετράγωνο 50
```

Δηλαδή, μαζί με το όνομα της διαδικασίας δίνουμε και το επιθυμητό μήκος της πλευράς του τετραγώνου. Η τιμή 50 αποθηκεύεται προσωρινά στο *μήκος* και η εντολή «μπ :μήκος» μετακινεί τη χελώνα μπροστά κατά 50 εικονοστοιχεία. Κάθε φορά που «καλούμε» τη διαδικασία νέο_τετράγωνο στο «*μήκος*», αποθηκεύεται προσωρινά μια διαφορετική τιμή. Το «μήκος» ονομάζεται **μεταβλητή**.

Ερώτηση

Πώς θα ενεργοποιήσουμε τη διαδικασία νέο_τετράγωνο, ώστε να σχεδιάσει ένα τετράγωνο με πλευρά μήκους 80; ....

Το περιεχόμενο μιας **μεταβλητής** μπορεί να μεταβάλλεται κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος. Μια μεταβλητή αντιστοιχεί σε μία θέση της μνήμης του υπολογιστή και γίνεται αναφορά σε αυτή με το όνομα που της δίνουμε εμείς. Μία θέση μνήμης μπορεί να έχει **μόνο μία τιμή** κάθε φορά, αλλά μπορούμε να την αλλάζουμε, όποτε είναι απαραίτητο, με μία άλλη τιμή.

Φανταστείτε τη μεταβλητή σα μια φωλιά, η οποία χωράει μόνο ένα αβγό. Όπως μπορούμε να αντικαθιστούμε το αυγό στη φωλιά με ένα άλλο, έτσι μπορούμε να αντικαθιστούμε την τιμή μιας μεταβλητής με μία άλλη τιμή.

Η προηγούμενη τιμή της μεταβλητής, όμως, χάνεται και δεν μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε ξανά. Ωστόσο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε περισσότερες μεταβλητές, για να αποθηκεύσουμε διαφορετικές τιμές.

Στη γλώσσα της Logo, για να αναφερθούμε στην τιμή της μεταβλητής, βάζουμε μπροστά στο όνομά της το σύμβολο «:». Αν αναφερόμαστε στο όνομα της μεταβλητής –για να δηλώσουμε, για παράδειγμα, πού θα αποθηκευτεί προσωρινά μια τιμή– χρησιμοποιούμε μπροστά από το όνομα το σύμβολο «"».

Για να δώσουμε (εκχωρήσουμε) τιμή σε μία μεταβλητή, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή «**Κάνε "Ονομα_Μεταβλητής Τιμή_Μεταβλητής**». Αν θέλουμε, για παράδειγμα, να δώσουμε στη μεταβλητή με όνομα Χ την τιμή 2 γράφουμε:

```
Κάνε "Χ 2
```

ενώ, αν θέλουμε να δώσουμε την τιμή Γάτα γράφουμε:

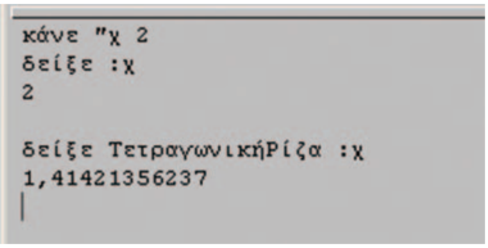
```
Κάνε "Χ "Γάτα
```

Πολλές φορές κάνουμε το λάθος και λέμε ότι η τιμή του Χ είναι ίση με 2.

Ποια εντολή θα χρησιμοποιήσουμε, για να εμφανίσουμε την τιμή που περιέχει η μεταβλητή Χ: ___________________________;

Πώς μπορούμε να υπολογίσουμε στη συνέχεια την τετραγωνική ρίζα του Χ και να εμφανιστεί στην οθόνη;

Η απάντηση φαίνεται στην παρακάτω Εικόνα 2.6.



```
κάνε "χ 2
δείξε :χ
2

δείξε ΤετραγωνικήΡίζα :χ
1,41421356237
```

Εικόνα 2.6. Εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή και εμφάνισή της στην οθόνη

Η μεταβλητή στον προγραμματισμό δεν έχει την ίδια έννοια που έχει η μεταβλητή στα Μαθηματικά. Στον προγραμματισμό σε μία μεταβλητή Χ τοποθετούμε (εκχωρούμε) μία τιμή, δηλαδή, στη θέση μνήμης που αντιστοιχεί στη μεταβλητή Χ αποθηκεύουμε προσωρινά μία τιμή.

Δραστηριότητες

1. α) Προσπαθήστε να δώσετε το όνομά σας σε μία μεταβλητή ΟΝΟΜΑ και στη συνέχεια εμφανίστε το στο Κέντρο εντολών.

   β) Προσπαθήστε να εμφανίσετε στην οθόνη το όνομά σας, χωρίς να το ξαναγράψετε με το συνοδευτικό μήνυμα «Το όνομα μου είναι.....».

2. Γράψτε δίπλα από τις εντολές εξόδου τι θα εμφανιστεί στην οθόνη μετά την εκτέλεση των εντολών;

```
A.   Κάνε "ζώο "λιοντάρι
     Δείξε :ζώο .................................................................
     Δείξε "λιοντάρι .................................................................
     Δείξε "ζώο .................................................................
     Κάνε "ζώο "σκύλο
     Δείξε (φρ [έχω ένα] :ζώο) ..........................................................

B.   Κάνε "X 3
     Δείξε 12 + 5 * (:X) ...............................................................
     Δείξε 2 * 5 - (:X) * 4 ...............................................................
     Κάνε "X 8
     Δείξε 14 + 2 + (:X) / 2 ...............................................................
```

3. Γράψτε και εκτελέστε τις παρακάτω εντολές:

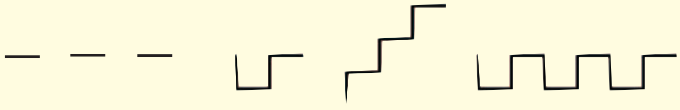
```
Κάνε "α 1
Δείξε :α
επανάλαβε 9[Κάνε "α :α + 1 Δείξε :α]
```

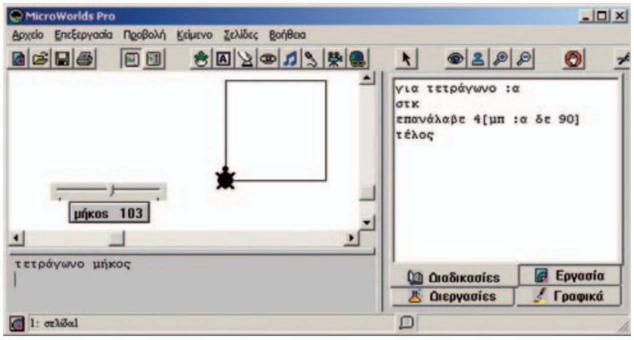
   Ποιο είναι το αποτέλεσμα της εκτέλεσης της διαδικασίας;
   Βρείτε ποια είναι η λειτουργία της εντολής «`Κάνε "α :α + 1`», ώστε να μπορείτε να τη χρησιμοποιήσετε και στις επόμενες ασκήσεις.

4. Να δημιουργήσετε μία διαδικασία που να κατασκευάζει ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο δίνοντάς του τα εκάστοτε μήκη των πλευρών.

5. Να καταγραφεί η διαδικασία που να υπολογίζει το εμβαδόν ενός τριγώνου πλευράς α και ύψους υ.

6. Δημιουργήστε τα 4 διπλανά σχήματα





Εικόνα 2.7. Η διαδικασία τετράγωνο παίρνει τιμές από το μεταβολέα «μήκος».

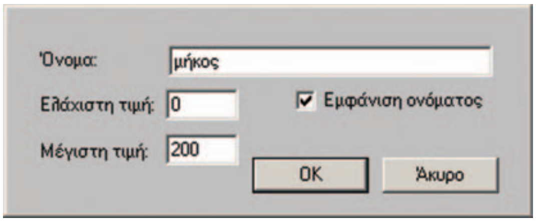
Μία παραλλαγή της διαδικασίας τετράγωνο ή παίζοντας με το μεταβολέα

Αντί να δίνουμε κάθε φορά το μήκος της πλευράς στη διαδικασία «τετράγωνο», θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε έναν μεταβολέα (Εικόνα 2.7). Επιλέγουμε από τη γραμμή εργαλείων το αντικείμενο «μεταβολέας» και με απλή επιλογή τον δημιουργούμε στην *Επιφάνεια εργασίας*. Για να αλλάξουμε το όνομα ή τις τιμές που παίρνει ο μεταβολέας, εμφανίζεται στην οθόνη μας η Εικόνα 2.8. Αλλάζουμε, για παράδειγμα, το όνομα του μεταβολέα σε «μήκος».

Ορίζουμε επίσης και το διάστημα τιμών που θα παίρνει ο μεταβολέας από 0 έως 200 (Εικόνα 2.8).

Αν εκτελέσουμε την εντολή «**τετράγωνο μήκος**», όπου μήκος είναι το όνομα του μεταβολέα, η μεταβλητή «α» παίρνει αυτόματα τιμή από το μεταβολέα (Εικόνα 2.7).

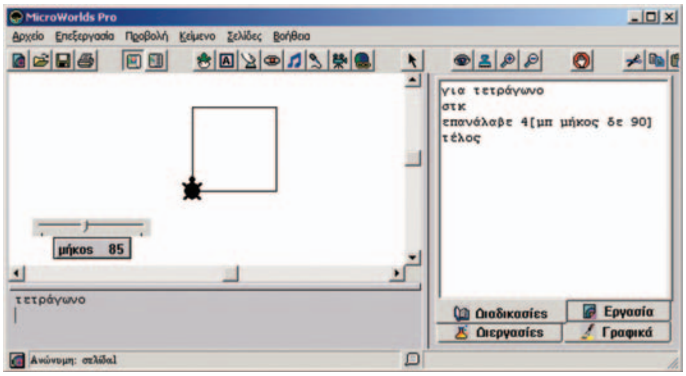
Το όνομα του μεταβολέα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μέσα στη διαδικασία, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.9.



Εικόνα 2.8. Παράθυρο καθορισμού τιμών του μεταβολέα.

2.7 Επιλέγοντας...

Αρκετές φορές η περιγραφή της λύσης ενός προβλήματος δεν είναι μία ακολουθία βημάτων που πρέπει να εκτελεστούν όλα σε σειρά το ένα μετά το άλλο. Υπάρχουν προβλήματα που, για να λυθούν, πρέπει να επιλέγουμε ποια βήματα θα εκτελεστούν.



Εικόνα 2.9. Με τη χρήση μεταβολέα δίνουμε πιο εύκολα αριθμητικές τιμές σε μια διαδικασία

1ο Παράδειγμα

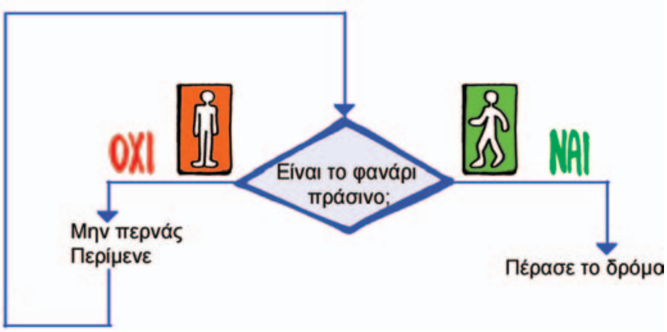
Αν θέλουμε να περάσουμε το δρόμο, επιλέγουμε τι θα κάνουμε ανάλογα με το τι δείχνει το φανάρι. Αν το φανάρι για τους πεζούς είναι πράσινο, περνάμε το δρόμο. Αν είναι κόκκινο, σταματάμε και περιμένουμε. Όμοια, για να ξέρουμε, αν πρέπει να πάρουμε μαζί μας ομπρέλα ή γυαλιά ηλίου, οφείλουμε να κάνουμε τους παρακάτω ελέγχους:

- Αν βρέχει, τότε θα πάρουμε μαζί μας ομπρέλα.
- Αν ο ήλιος είναι δυνατός, τότε πρέπει να φορέσουμε τα γυαλιά ηλίου.

Στην παράγραφο αυτή θα έχουμε την ευκαιρία να μάθουμε πώς να δίνουμε εντολές στον υπολογιστή, ώστε να επιλέγει, ανάλογα με τις συνθήκες που ισχύουν, ποια βήματα πρέπει να εκτελέσει.

Αν θέλουμε να γράψουμε έναν αλγόριθμο που να τον εκτελεί ένα μικρό παιδί, ώστε να διασχίσει με ασφάλεια το δρόμο, πρέπει να συμπεριλάβουμε τον έλεγχο του φαναριού (Εικόνα 2.10). Ο αλγόριθμος μπορεί να περιγραφεί με βήματα ως εξής:

1. Περπάτησε μέχρι την άκρη του πεζοδρομίου.
2. Έλεγξε το σηματοδότη για τους πεζούς.
3. Αν ο σηματοδότης είναι πράσινος, **τότε** πέρασε προσεκτικά το δρόμο· **διαφορετικά** (δηλ. αν είναι κόκκινος), περίμενε στην άκρη του πεζοδρομίου μέχρι το φανάρι να γίνει πράσινο.



Εικόνα 2.10. Σχηματική αναπαράσταση του αλγορίθμου έλεγχος φαναριού πεζών

2ο Παράδειγμα

Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα μας δίνει την απόλυτη τιμή ενός αριθμού.

Αν θυμηθούμε λίγο τα Μαθηματικά, η απόλυτη τιμή ενός αριθμού x ισούται με:

- x, αν $x > 0$,
- 0, αν $x = 0$ και
- -x, αν $x < 0$.

Επομένως, ο αλγόριθμος για την εύρεση της απόλυτης τιμής ενός αριθμού, με μια μικρή μετατροπή, μπορεί να διαμορφωθεί ως εξής:

- Μάθε την τιμή του x.

- Αν το x είναι μικρότερο από το 0 τότε υπολόγισε την τιμή -x (δηλαδή -1*x) και εμφάνισέ την
- διαφορετικά εμφάνισε το x.

Η εντολή της Logo που χρησιμεύει για την εκτέλεση του παραπάνω αλγορίθμου από τον υπολογιστή είναι η:

```
ΑνΔιαφορετικά συνθήκη [εντολή 1][εντολή 2]
```

Με την εντολή αυτή ο υπολογιστής ελέγχει αρχικά, αν ισχύει η συνθήκη. Στη συνέχεια ανάλογα με το αν ισχύει (είναι αληθής), εκτελεί την πρώτη εντολή· διαφορετικά εκτελεί τη δεύτερη.

Η συνθήκη είναι μια λογική πρόταση. Χρησιμοποιεί συνήθως τα σύμβολα:

Σύμβολο	**Σημασία**	**Παράδειγμα**
=	ισότητα	:α = 5
>	μεγαλύτερο	:α > :β
<	μικρότερο	5 < :α
ανήκει?	αν μια τιμή βρίσκεται σε μια λίστα τιμών	ανήκει? απάντηση [RAM R.A.M.]

Από τον αλγόριθμο της εύρεσης της απόλυτης τιμής ενός αριθμού μπορεί να προκύψει η εξής διαδικασία:

```
για απόλυτη :x
   ΑνΔιαφορετικά :x < 0
   [ανακοίνωση (φρ [το x είναι: ] (-1) * :x)]
   [ανακοίνωση (φρ [το x είναι: ] :x)]
τέλος
```

Στη διαδικασία «απόλυτη» η συνθήκη ελέγχου είναι η (:χ < 0) και χρησιμοποιείται, για να ελέγξει, αν η τιμή της μεταβλητής «χ» είναι μικρότερη από το μηδέν. Αν είναι, τότε εκτελείται η πρώτη εντολή *[ανακοίνωση (φρ [το x είναι:] (-1) :x)]*, η οποία ανακοινώνει στην οθόνη την τιμή του χ με το συνοδευτικό μήνυμα «το χ είναι:». Σε διαφορετική περίπτωση, εκτελείται η δεύτερη εντολή, που εμφανίζει το ίδιο μήνυμα και στη συνέχεια την αρχική τιμή του χ.

Δραστηριότητες

1. Φτιάξτε τα δικά σας παιχνίδια γνώσεων.
   Χρησιμοποιώντας τις εντολές επιλογής μπορούμε να φτιάξουμε τα δικά μας παιχνίδια γνώσεων και να παίζουμε με τους φίλους μας

```
για παιχνίδι γνώσεων
   ερώτηση [Πώς ονομάζεται στα αγγλικά η μνήμη του υπολο-
   γιστή, όπου αποθηκεύουμε προσωρινά δεδομένα και εντολές]
   ΑνΔιαφορετικά ανήκει? απάντηση [RAM R.A.M.]
   [ανακοίνωση [ΜΠΡΑΒΟ!]]
   [ανακοίνωση [Θα πρέπει να μελετήσεις ξανά το κεφά-
   λαιο με το υλικό του υπολογιστή]]
τέλος
```

   α. Δοκιμάστε να αλλάξετε τις ερωτήσεις και τις απαντήσεις του παιχνιδιού γνώσεων.
   β. Τι ελέγχει η συνθήκη: «*ανήκει? Απάντηση [RAM R.A.M.]*»

2. *Μετρήστε πόσο χρόνο χρειαστήκατε, για να υπολογίσετε σωστά το γινόμενο δύο τυχαίων αριθμών μεταξύ του 1 και του 100.*
   Για να μετρήσουμε το χρόνο, θα χρησιμοποιήσουμε την εντολή:

```
ΑρχικοποίησηΧρονιστή
```

ώστε να μηδενίζεται ο χρόνος στην αρχή της διαδικασίας.

Με την ενεργοποίηση της παραπάνω εντολής ο χρόνος μετριέται σε δέκατα του δευτερολέπτου και αποθηκεύεται στη μεταβλητή με το όνομα «*χρονιστής*», οπότε τα δευτερόλεπτα υπολογίζονται από την πράξη «*χρονιστής / 10*».

Στη δραστηριότητα θα εμφανίζεται ο χρόνος, μόνο αν το αποτέλεσμα είναι σωστό, διαφορετικά θα εμφανίζεται ένα μήνυμα λάθους.

Η διαδικασία αντανακλαστικά μπορεί να γραφεί ως εξής:

```
για αντανακλαστικά
ΑρχικοποίησηΧρονιστή
κάνε "αριθ1 1 + τυχαίο 100
κάνε "αριθ2 1 + τυχαίο 100
ερώτηση (φρ [Πόσο κάνει] :αριθ1 [επί] :αριθ2 [?])
ΑνΔιαφορετικά απάντηση = :αριθ1 * :αριθ2
  [ανακοίνωση (φρ [Μπράβο! Ο χρόνος σου ήταν ] χρονιστής
 / 10 "δευτερόλεπτα! )]
  [ανακοίνωση [Λάθος απάντηση!]]
τέλος
```

α. Τροποποιήστε την παραπάνω δραστηριότητα, ώστε να παίζουν δύο παίκτες. Με την τροποποίηση που θα κάνετε πρέπει το νέο πρόγραμμα να συγκρίνει τους δύο χρόνους και να εμφανίζει σε μήνυμα ποιος νίκησε.

β. Τροποποιήστε τη δραστηριότητα, ώστε το πρόγραμμα να συγκρίνει πέντε διαφορετικούς χρόνους και να εμφανίζει τον παίκτη που νίκησε τις περισσότερες φορές.

3. Δημιουργήστε μία διαδικασία που να υπολογίζει την τιμή του χ στη συνάρτηση α*χ+β=0.

2.8 Δημιουργώντας πιο σύνθετες εφαρμογές με τη γλώσσα Logo

Δημιουργία μιας αριθμομηχανής

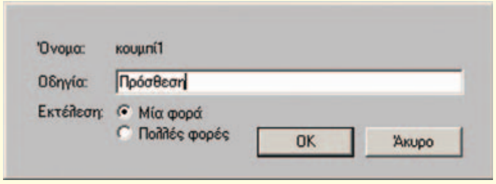
1η Δραστηριότητα

Στη δραστηριότητα αυτή θα κατασκευάσουμε μια αριθμομηχανή που να κάνει τις τέσσερις βασικές αριθμητικές πράξεις.

Βήμα 1: Στην Επιφάνεια εργασίας δημιουργούμε δύο μεταβολείς με τα ονόματα α και β. Ορίζουμε τους μεταβολείς, έτσι ώστε να παίρνουν τιμές από 1 μέχρι και 100.

Βήμα 2: Δημιουργούμε ένα πλαίσιο κειμένου με το όνομα «αποτέλεσμα». Το αποτέλεσμα της πράξης που θα επιλέξουμε θα εμφανίζεται σ' αυτό.

Βήμα 3: Δημιουργούμε τέσσερα κουμπιά, ένα για την κάθε πράξη, με τα ονόματα «Πρόσθεση», «Αφαίρεση», «Πολλαπλασιασμός» και «Διαίρεση».



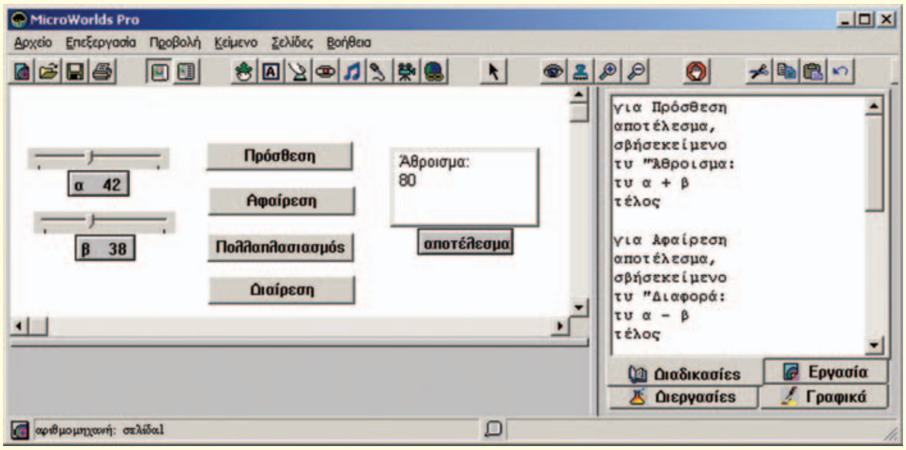
Κάθε κουμπί στην Επιφάνεια εργασίας δημιουργείται για ένα σκοπό· συνήθως με την ενεργοποίησή του εκτελείται μια διαδικασία ή ομάδα εντολών. Με τη δημιουργία του κουμπιού μάς εμφανίζεται το διπλανό σχήμα, όπου στην περιοχή «Οδηγία:» γράφουμε τις εντολές ή τις διαδικασίες που εκτελούνται με την ενεργοποίησή του. Η εκτέλεση του περιεχομένου της Οδηγίας «Μία φορά» ή «Πολλές φορές» εξαρτάται από την επιλογή που κάνουμε στο κάτω μέρος του παραθύρου.

Βήμα 4: Γράφουμε τις διαδικασίες που αντιστοιχούν στα τέσσερα κουμπιά, ώστε με την επιλογή τους να εκτελείται μία αριθμητική πράξη.

Η πρώτη διαδικασία που αντιστοιχεί στο κουμπί «Πρόσθεση» θα είναι η εξής:

Διαδικασία	**Σχόλια**
`για Πρόσθεση`	το όνομα της διαδικασίας πρέπει να είναι το ίδιο με το όνομα του κουμπιού με το οποίο θέλουμε να τη συνδέσουμε.
`αποτέλεσμα,`	Η εντολή αυτή ενεργοποιεί το αντικείμενο με αυτό το όνομα, ώστε οι επόμενες εντολές που απευθύνονται σε πλαίσιο κειμένου να έχουν ισχύ στο συγκεκριμένο πλαίσιο κειμένου με το όνομα «αποτέλεσμα». Στο παράδειγμά μας η εντολή αυτή δεν είναι απαραίτητη. Θα ήταν όμως απαραίτητη, αν είχαμε περισσότερα πλαίσια κειμένου.
`σβήσεκείμενο`	Διαγράφει όλους τους χαρακτήρες που υπάρχουν στο πλαίσιο κειμένου.
`τυ "Άθροισμα:`	Τυπώνει το κείμενο «Άθροισμα:» στο πλαίσιο του κειμένου.
`τυ α + β`	Υπολογίζει και τυπώνει το αποτέλεσμα του αθροίσματος στο πλαίσιο κειμένου
`τέλος`	Δηλώνει το σημείο στο οποίο ολοκληρώνεται η διαδικασία.

Στην επόμενη εικόνα φαίνεται η αριθμομηχανή που έχουμε φτιάξει, καθώς και οι δύο διαδικασίες: της Πρόσθεσης και της Αφαίρεσης.

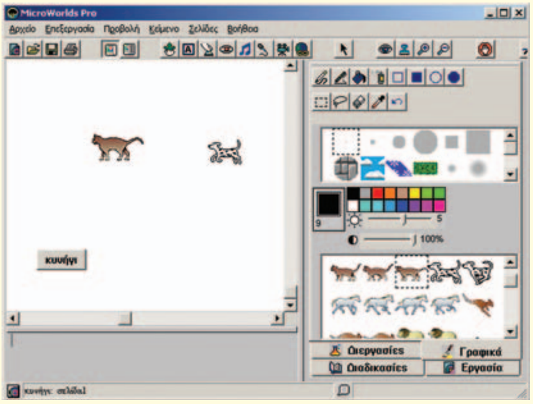


Άσκηση: Γράψτε τις διαδικασίες του Πολλαπλασιασμού και της Διαίρεσης, ώστε να λειτουργούν και τα τέσσερα κουμπιά στην αριθμομηχανή μας.

Κυνηγητό σκύλου γάτας

2η Δραστηριότητα

Μια πιο σύνθετη δραστηριότητα περιλαμβάνει περισσότερες χελώνες. Επίσης οι χελώνες μπορούν να αλλάζουν εικόνα, ώστε να δημιουργούμε πιο ελκυστικές δραστηριότητες.



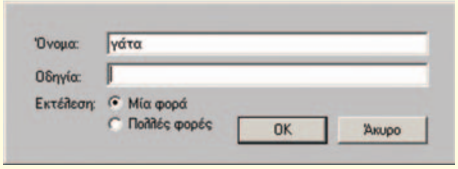
Στη διπλανή εικόνα έχουμε βάλει δύο χελώνες με τη μορφή γάτας και σκύλου. Η αλλαγή στη μορφή μιας χελώνας γίνεται ως εξής:

Βήμα 1: Επιλέγουμε την εικόνα που θέλουμε στην καρτέλα «Γραφικά».

Βήμα 2: Με το ποντίκι, με απλή επιλογή πάνω στη χελώνα, αλλάζουμε την εικόνα της χελώνας.

Βήμα 3: Στην περίπτωση που θέλουμε η εικόνα της χελώνας να εναλλάσσεται, ώστε να δημιουργεί την ψευδαίσθηση της κίνησης, επιλέγουμε μία μία τις υπόλοιπες εικόνες με πατημένο το πλήκτρο *Shift* και με απλή επιλογή τις τοποθετούμε πάνω στην εικόνα της χελώνας.

Οι χελώνες αρχικά παίρνουν όνομα τύπου χ1, χ2, χ3 ... Μπορούμε, όμως, να αλλάζουμε τα ονόματά τους με δεξιά επιλογή πάνω στη χελώνα και επιλογή *Επεξεργασία* στο μενού που εμφανίζεται.



Στη συνέχεια μπορούμε να καλούμε τη χελώνα με το νέο όνομα, όπως π.χ.:

```
γάτα,
```

Δημιουργήστε ένα κουμπί με το όνομα κυνήγι στην Επιφάνεια εργασίας.

Η δημιουργία της διαδικασίας *κυνήγι* έχει ως αποτέλεσμα ένα «κυνηγητό» μεταξύ γάτας και σκύλου μέχρι ο σκύλος να ακουμπήσει τη γάτα. Τότε η διαδικασία σταματάει και εμφανίζει το μήνυμα «σ' έπιασα».

```
για κυνήγι
    συνεχώς[
    Ανδιαφορετικά αγγίζει? "γάτα "σκύλος
    [Ανακοίνωση [σ' έπιασα] σταμάτησέμε]
    [γάτα, μπ 7 δε 3 περίμενε 1
    σκύλος, κοίταπρος "γάτα μπ 8]]
τέλος
```

Η εντολή *ΑνΔιαφορετικά* στη διαδικασία κυνήγι δεν χρησιμοποιεί μια λογική πρόταση με τη μορφή που έχουμε χρησιμοποιήσει μέχρι τώρα. Η λογική πρόταση αυτή τη φορά είναι η: «`αγγίζει? "γάτα "σκύλος`», η οποία είναι ΑΛΗΘΗΣ, όταν οι δύο χελώνες *σκύλος* και *γάτα* έρχονται σε επαφή. Η εντολή *σταμάτησέμε* σταματάει την εκτέλεση της διαδικασίας. Η εντολή *κοίταπρος* αλλάζει συνεχώς την κατεύθυνση της χελώνας *σκύλος*, ώστε να κοιτάει προς τη χελώνα γάτα.

Άσκηση: Τροποποιήστε την παραπάνω δραστηριότητα, ώστε η γάτα να κινείται σε μία διεύθυνση μόνο. Ποια εντολή πρέπει να διαγράψετε;

Στη συνέχεια δημιουργήστε δύο κουμπιά που το καθένα απ' αυτά θα ενεργοποιεί μία διαδικασία με τα αντίστοιχα ονόματα «Δ» και «Α». Το κουμπί με το όνομα «Δ» θα αλλάζει τη διεύθυνση της χελώνας με το όνομα γάτα προς τα δεξιά κατά 90 μοίρες. Αντίστοιχα το κουμπί με το όνομα «Α» θα αλλάζει τη διεύθυνση της χελώνας με το όνομα γάτα προς τα αριστερά κατά 90 μοίρες.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Στη ζωή μας πολλές φορές καλούμαστε να λύσουμε πολλά και ποικίλα προβλήματα. Μερικά από αυτά τα προβλήματα μπορούμε να τα λύσουμε και με τη βοήθεια υπολογιστή. Η περιγραφή της λύσης ενός προβλήματος με λογικά βήματα ονομάζεται «**αλγόριθμος**». Για να υλοποιήσουμε έναν αλγόριθμο στον υπολογιστή, πρέπει να τον γράψουμε με μια γλώσσα προγραμματισμού. Η συγγραφή ενός προγράμματος σε μια γλώσσα προγραμματισμού γίνεται συνήθως σε ειδικά περιβάλλοντα που μας διευκολύνουν στη σύνταξή του. Επίσης μετατρέπουν τον **κώδικα** με τον οποίο γράφουμε σε μορφή κατάλληλη, ώστε να τον εκτελέσει ο υπολογιστής.

Υπάρχουν πολυάριθμες **γλώσσες προγραμματισμού**· η καθεμία έχει δικά της χαρακτηριστικά (αλφάβητο, λεξιλόγιο, συντακτικό) και δυνατότητες. Η επιλογή της κατάλληλης γλώσσας προγραμματισμού εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις λειτουργίες του προγράμματος που σχεδιάζουμε.

Σε αυτό το βιβλίο παρουσιάζεται η γλώσσα προγραμματισμού Logo και χρησιμοποιείται το περιβάλλον προγραμματισμού MicroWorlds Pro.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λάθος βάζοντας δίπλα στα αντίστοιχα κελιά Σ ή Λ. Στην περίπτωση που πιστεύετε ότι είναι λάθος σκεφτείτε ποια θα μπορούσε να είναι η αντίστοιχη σωστή πρόταση.

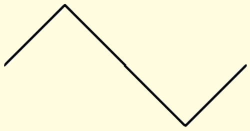
	Προτάσεις Σωστού-Λάθους	Σ ή Λ
1	Ένα πρόβλημα μπορεί να λυθεί πάντα με μαθηματικούς υπολογισμούς.	
2	Η επίλυση ενός προβλήματος προηγείται της κατανόησής του.	
3	Πρέπει να καθορίσουμε τα ζητούμενα ενός προβλήματος, για να μπορέσουμε να το επιλύσουμε.	
4	Όλα τα προβλήματα έχουν λύση.	
5	Ένας αλγόριθμος πρέπει πάντοτε να «εξασφαλίζει» το ότι θα τερματίσει.	
6	Η εντολή «Πες ένα αστείο» είναι αυστηρά καθορισμένη.	
7	Ένα πρόγραμμα είναι η γραφή ενός αλγορίθμου σε μια γλώσσα προγραμματισμού.	
8	Υπάρχουν πολλές διαφορετικές γλώσσες, για να προγραμματίσουμε έναν υπολογιστή.	
9	Ο μεταφραστής βρίσκει τα λογικά λάθη ενός προγράμματος.	
10	Η γλώσσα που καταλαβαίνει ο υπολογιστής είναι η γλώσσα μηχανής.	

2. Σχεδίασε το αποτέλεσμα που προκύπτει από τις παρακάτω εντολές στο περιβάλλον της MicroWords Pro. (Σημείωση: στο περιβάλλον έχουμε τοποθετήσει μία χελώνα, ώστε να μπορούν να εκτελεστούν οι εντολές που ακολουθούν.)

στκ επανάλαβε 2[μπ 30 δε 90] μπ 30 αρ 90	
στκ επανάλαβε 4[επανάλαβε 2[μπ 30 δε 90] μπ 30 αρ 90]	

3. Αντιστοιχίστε τα σχήματα στα δεξιά με τα τμήματα του κώδικα στα αριστερά.

Α. στκ δε 45 μπ 100 δε 90 μπ 100 αρ 90 μπ 100 δε 90 μπ 100 αρ 90	1.
Β. στκ δε 45 μπ 100 δε 90 μπ 100 μπ 100 αρ 90 μπ 100	2.

Γ. στκ
   δε 45
   μπ 100 δε 90
   μπ 100 δε 90
   μπ 100 δε 90
   μπ 100
	3. 

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στην Έννοια του Αλγορίθμου και στον Προγραμματισμό

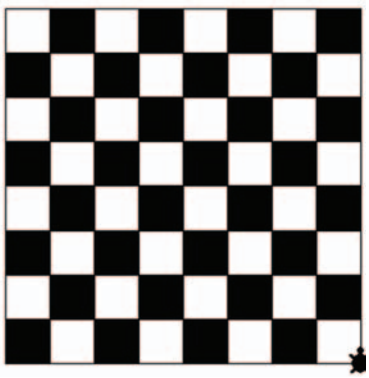
1. Σε ποια απλούστερα προβλήματα μπορεί να χωριστεί το πρόβλημα των μαθητικών εκλογών; Σε τι μας βοηθάει η ανάλυση του προβλήματος σε επιμέρους προβλήματα; Ποιος είναι ο χώρος του προβλήματος;
2. Να αναλύσετε το πρόβλημα «αγορά Η/Υ» σε απλούστερα προβλήματα.
3. Προσπαθήστε να επιλύσετε το παρακάτω πρόβλημα: Έστω ότι δεν διαθέτουμε ρολόι αλλά δύο κλεψύδρες, των 7 λεπτών η μία και των 4 λεπτών η άλλη. Πώς μπορούμε να ξέρουμε πότε ακριβώς περάσανε 9 λεπτά;
4. Φτιάξτε ένα διάγραμμα με τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουμε, για να κατασκευάσουμε ένα βαρκάκι ή ένα αεροπλανάκι με ένα τετράγωνο χαρτί.
5. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που να περιγράφει σε κάποιον που δεν ξέρει, πώς μπορεί να κάνει ποδήλατο. Τι πρόβλημα μπορεί να έχει αυτός ο αλγόριθμος;
6. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που να περιγράφει σε ένα μικρό παιδί πώς να σχηματίσει ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με τα βήματά του στην άμμο.
7. Στον παρακάτω αλγόριθμο:

   Δώσε μου το έτος που έχουμε σήμερα.
   Δώσε μου το έτος που γεννήθηκες.
   Η ηλικία σου υπολογίζεται με το άθροισμα του έτους που γεννήθηκες και του έτους που έχουμε σήμερα.
   Εμφάνιση της ηλικίας.

   Πώς θα χαρακτηρίζαμε το λάθος που υπάρχει;

Κεφάλαιο 2: Ο Προγραμματισμός στην Πράξη

8. Σχεδιάστε μια σκακιέρα, όπως το σχήμα που ακολουθεί, στο περιβάλλον MicroWorlds Pro ή σε κάποιο άλλο περιβάλλον της γλώσσας Logo.



<u>Προαπαιτούμενες γνώσεις</u>
Εντολές: **μπροστά** (μπ), **πίσω** (πι), **δεξιά** (δε), **αριστερά** (αρ), **επανάλαβε**.
Χρήση διαδικασιών.
Κάλεσμα διαδικασιών μέσα σε άλλες διαδικασίες.

<u>Νέες εντολές</u>: **γέμισε, ΘέσεΧρώμα** (προαιρετικά).
Η εντολή «γέμισε» γεμίζει με χρώμα ένα κλειστό σχήμα, μέσα στο οποίο βρίσκεται η χελώνα. Αν δεν έχει επιλεγεί χρώμα, τότε το χρώμα είναι το μαύρο.

Η εντολή «ΘέσεΧρώμα» αλλάζει το χρώμα της χελώνας.
Π.χ. **ΘέσεΧρώμα "κίτρινο**

Μερικά από τα διαθέσιμα χρώματα είναι τα:

Χρώμα	Κωδικός	Χρώμα	Κωδικός	Χρώμα	Κωδικός	Χρώμα	Κωδικός
λευκό	0	πορτοκαλί	25	λεμονί	65	μπλε	105
γκρι	5	καφέ	35	τυρκουάζ	75	μωβ	115
μαύρο	9	κίτρινο	45	κυανό	85	ροζ	125
κόκκινο	15	πράσινο	55	γαλάζιο	95	φούξια	135

Μπορούμε να αλλάζουμε το όνομα του χρώματος και με έναν αριθμό. Για παράδειγμα:
ΘέσεΧρώμα 105

Οι δεκάδες του αριθμού (π.χ. το 100) μας δίνουν το χρώμα, ενώ οι μονάδες του αριθμού (π.χ. το 5) μας δίνουν πόσο σκούρο είναι το χρώμα.

ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

1. Να αναφέρετε, από τις εγκυκλοπαιδικές σας γνώσεις, μερικά προβλήματα που παραμένουν άλυτα ή που έχει αποδειχτεί ότι δεν έχουν λύση.
2. Γιατί νομίζετε ότι υπάρχουν πολλές γλώσσες προγραμματισμού; Θα μπορούσαν να αντικατασταθούν όλες οι γλώσσες προγραμματισμού με μία;

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: Χρήση εργαλείων έκφρασης, επικοινωνίας, ανακάλυψης και δημιουργίας

Μεγάλες Δραστηριότητες 204

Μεγάλες δραστηριότητες

1. Επιμεληθείτε με τους συμμαθητές σας την έκδοση μιας μαθητικής εφημερίδας τοίχου. Επιλέξτε να παρουσιάσετε διάφορα θέματα που σας ενδιαφέρουν, καταγράψτε τα με τη βοήθεια ενός προγράμματος Επεξεργασίας Κειμένου και τοποθετήστε ένα αντίτυπο στο σχετικό πίνακα ανακοινώσεων του σχολείου σας.
2. Δημιουργείστε ένα λεύκωμα της τάξης, με τη βοήθεια του προγράμματος Επεξεργασίας Κειμένου, όπου να εμφανίζεται το όνομα και, αν το αποφασίσετε, η φωτογραφία του κάθε μαθητή της τάξης σας. Δίπλα από το όνομα του κάθε μαθητή παραθέστε μικρά κείμενα-σχόλια γι' αυτόν, γραμμένα από τους συμμαθητές του.
3. Δημιουργήστε ένα κόμικ με θέμα ένα μύθο του Αισώπου ή ένα παραμύθι σε ένα λογισμικό Παρουσιάσεων. Χρησιμοποιείστε εικόνες που μπορείτε να βρείτε έτοιμες (από clip art του λογισμικού Παρουσιάσεων ή με τη βοήθεια μιας Μηχανής Αναζήτησης) ή να τις δημιουργήσετε μόνοι σας στη Ζωγραφική. Το κείμενο του μύθου ή του παραμυθιού μπορεί να είναι η δική σας εκδοχή στην αρχική ιστορία.
4. Δημιουργήστε μια παρουσίαση με θέμα: «Το σχολείο μου».
5. Δημιουργήστε μια ιστοσελίδα για το σχολείο σας, όπου θα προβάλλονται οι δραστηριότητες των μαθητών του σχολείου σας, όπως π.χ. ζωγραφιές, εργασίες, εκθέσεις, φωτογραφίες ή λογοτεχνικά κείμενα.
6. Σχεδιάστε ένα παιχνίδι στο περιβάλλον MicroWorlds Pro με τα εξής χαρακτηριστικά: Στο παιχνίδι θα υπάρχει ένα ζωάκι (π.χ. χελώνα) που ξεκινάει την κίνησή του, μόλις πατήσουμε το κουμπί «έναρξη». Θα υπάρχουν τέσσερα πλήκτρα κίνησης, που θα καθορίζουν την κίνησή του αριστερά, δεξιά, πάνω και κάτω. Στην πίστα θα υπάρχουν χρωματικές περιοχές, όπου, αν ακουμπήσει η χελώνα, θα σταματάει με ένα μήνυμα τερματισμού. Σκοπός του παιχνιδιού είναι να οδηγηθεί η χελώνα, με τα πλήκτρα πλοήγησης, στον προορισμό της (π.χ. σε έναν θησαυρό). Με την επίτευξη του στόχου θα εμφανίζεται ένα μήνυμα «Μπράβο» καθώς και ο χρόνος που πέρασε, για να επιτευχθεί ο στόχος. Η ταχύτητα μπορεί να μεταβάλλεται από έναν μεταβολέα, ώστε να φτάσει η χελώνα στον προορισμό της στον καλύτερο δυνατό χρόνο.
7. Δημιουργήστε με τη γλώσσα Logo εικοσιτέσσερις (24) διαδικασίες η καθεμία από τις οποίες να σχεδιάζει ένα από τα κεφαλαία γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου.
8. Μεταφέρετε τη μελωδία ενός γνωστού τραγουδιού ή δημιουργήστε μια δική σας στο περιβάλλον της MicroWorlds Pro, με τη βοήθεια της λειτουργίας «Δημιουργία μελωδίας».
9. Δημιουργείστε ένα Υπερκείμενο από ορθογώνια χαρτόνια-καρτέλες: Βρείτε πληροφορίες από την αρχαία ελληνική μυθολογία και καταγράψτε τις πάνω σε κάθε καρτέλα· για παράδειγμα, την ιστορία των:
   - Αγαμέμνονα,
   - Κλυταιμνήστρας,
   - Ηλέκτρας,
   - Ορέστη,
   - Αίγισθου.

Σε κάθε καρτέλα θα υπάρχει ο τίτλος του κεντρικού ήρωα και με συντομία η ιστορία του. Παρατηρήστε ότι τα υπόλοιπα ονόματα εμφανίζονται και στις ιστορίες των άλλων ηρώων. Δίπλα από κάθε αναφορά ενός ονόματος στις καρτέλες (εκτός από το κεντρικό όνομα της καρτέλας) δημιουργήστε μια τρύπα, περάστε ένα σπάγκο και σταθεροποιήστε τον με έναν κόμπο. Την επόμενη άκρη του σπάγκου σταθεροποιήστε την σε τρύπα που έχετε ανοίξει δίπλα στον τίτλο της καρτέλας με την ιστορία του ήρωα με το συγκεκριμένο όνομα. Όταν ολοκληρώσετε όλες τις αντίστοιχες συνδέσεις των καρτελών με σπάγκο, θα έχετε δημιουργήσει ένα υπερκείμενο με συνδεδεμένες καρτέλες.

10. Στην πόλη Shetland της Βόρειας Σκοτίας με πληθυσμό 24.000 κατοίκους εκδίδονται δύο ηλεκτρονικές εφημερίδες οι Shetland Times και Shetland News.

Η εφημερίδα *Shetland News* χρησιμοποιούσε συνδέσμους στην ιστοσελίδα της, που παρέπεμπαν σε άρθρα της εφημερίδας *Shetland Time*s. Η πρακτική αυτή, όμως, είχε τα εξής αποτελέσματα:

- Οι κάτοικοι της περιοχής επισκέπτονταν μόνο την ιστοσελίδα της *Shetland News* και μάθαιναν τα νέα και από τις δύο εφημερίδες.
- Η εφημερίδα *Shetland Times* είχε μειωμένα έσοδα από διαφημίσεις, εφόσον λιγότεροι επισκέπτες διάβαζαν τα άρθρα της μέσω της αρχικής της σελίδας, στην οποία υπήρχαν διαφημίσεις.

Η εφημερίδα *Shetland Times το 1996* προσέφυγε στα δικαστήρια, ζητώντας η ανταγωνίστρια εφημερίδα *Shetland News* να σταματήσει να βάζει συνδέσμους στην ιστοσελίδα της, οι οποίοι παρέπεμπαν σε άρθρα που βρίσκονταν στην ιστοσελίδα της πρώτης.

Το ζήτημα για το οποίο το τοπικό δικαστήριο κλήθηκε να αποφασίσει είναι: «αν, για να έχει μία ιστοσελίδα συνδέσμους-παραπομπές σε άλλες ιστοσελίδες, πρέπει να πάρει άδεια από τους ιδιοκτήτες αυτών των ιστοσελίδων».

Οργανώστε ένα φανταστικό δικαστήριο ενόρκων στην τάξη σας, για να «εκδικαστεί» αυτή η υπόθεση. Οι κύριοι ένορκοι, αφού ακούσουν όλες τις απόψεις, θα ψηφίσουν για το αποτέλεσμα της εκδίκασης της υπόθεσης: αν δηλαδή μπορεί μια ιστοσελίδα να περιέχει συνδέσμους που παραπέμπουν σε άλλη ιστοσελίδα, χωρίς την άδεια του ιδιοκτήτη της ή όχι.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Ο υπολογιστής στην κοινωνία και στον πολιτισμό

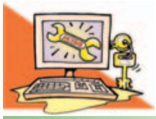
Εισαγωγή

Αν προσπαθήσουμε να μετρήσουμε τις φορές που ερχόμαστε σε επαφή με οποιαδήποτε μορφή τεχνολογίας μέσα στη διάρκεια μιας ημέρας, θα διαπιστώσουμε ότι η τεχνολογία έχει γίνει αναπόσπαστο μέρος της ζωής μας. Το πρωί μας ξυπνάει ο ήχος από το ξυπνητήρι, στη συνέχεια ανάβουμε τον ηλεκτρικό λαμπτήρα του δωματίου, πλενόμαστε με το νερό που έρχεται στο σπίτι από το δίκτυο ύδρευσης, πίνουμε γάλα που συντηρείται στο ψυγείο, παίρνουμε πρωινό που έχει ετοιμαστεί από διάφορες ηλεκτρικές συσκευές, ενώ ταυτόχρονα η τηλεόραση ή το ραδιόφωνο μας ενημερώνει για τον καιρό, ώστε να ντυθούμε ανάλογα. Η τεχνολογία εξελίσσεται με γοργούς ρυθμούς και καθημερινά παράγονται νέα προϊόντα, που υπόσχονται νέες ανέσεις στο σύγχρονο άνθρωπο.

Τις τελευταίες δεκαετίες οι Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορικής και της Επικοινωνίας έχουν αλλάξει σημαντικά τον τρόπο που επικοινωνούμε και εργαζόμαστε. Το κινητό τηλέφωνο, η δορυφορική τηλεόραση, το Διαδίκτυο, ο προσωπικός υπολογιστής είναι μερικά από τα επιτεύγματα των νέων τεχνολογιών, που μας υπόσχονται καλύτερη ανθρώπινη επικοινωνία και μεγαλύτερο έλεγχο της φύσης μέσα από την πληροφορία.

- ✔ Επικοινωνούν ουσιαστικότερα οι άνθρωποι σε σχέση με το παρελθόν;
- ✔ Νοιώθουν περισσότερο ασφαλείς από τον έλεγχο που ασκούν στη φύση;
- ✔ Οι άνθρωποι που αποκτούν όλο και περισσότερες συσκευές τεχνολογίας, είναι περισσότερο πολιτισμένοι από εκείνους που δεν μπορούν ή δε θέλουν να τις αποκτήσουν;

Ο κόσμος αλλάζει και μαζί του αλλάζει και ο τρόπος που ζούμε, χωρίς πολλές φορές να το αντιλαμβανόμαστε. Στο Κεφάλαιο που ακολουθεί θα προσπαθήσουμε να σχολιάσουμε διάφορες καθημερινές ιστορίες τεχνολογίας, ώστε να τεθούν κάποιοι προβληματισμοί γύρω από την αξία της τεχνολογίας για το σύγχρονο πολιτισμό.



Λέξεις Κλειδιά

Διαδίκτυο, Εικονικός Κόσμος, Έξυπνο Σπίτι, Πολιτισμός, Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας, Τεχνολογία

3.1 Ζώντας σε ένα κόσμο που αλλάζει

Διαβάζοντας διάφορα δημοσιεύματα επιστημόνων της Πληροφορικής για το μελλοντικό κόσμο, θα βρούμε περιγραφές ενός κόσμου όπου κυριαρχούν τεχνολογικά επιτεύγματα που προσφέρουν ποικίλες ανέσεις στον άνθρωπο. Το «έξυπνο» σπίτι, για παράδειγμα, «υπόσχεται» ότι θα διαθέτει πάντα σταθερή θερμοκρασία στο εσωτερικό του, ενεργοποιώντας τη θέρμανση, όταν πρέπει (με τη βοήθεια αισθητήρων θερμοκρασίας) ή ανοίγοντας αυτόματα τα παράθυρα, όταν έχει ηλιοφάνεια. Παράλληλα διάφορες συσκευές θα ετοιμάζουν για μας το πρωινό, ηλεκτρονικά ψυγεία θα ελέγχουν τις ελλείψεις σε τρόφιμα και θα κάνουν αυτόματα τις παραγγελίες αγαθών μέσα από το Διαδίκτυο. Το απόγευμα, όταν γυρνάμε στο σπίτι, συσκευές διασκέδασης θα μας προσφέρουν τη δυνατότητα να επιλέξουμε μέσα από ψηφιακές βιβλιοθήκες του Διαδικτύου την αναπαραγωγή μιας κινηματογραφικής ταινίας, ενός μουσικού θέματος ή ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού.

Άλλα δημοσιεύματα υπόσχονται «έξυπνους» υπολογιστές, «γραμματείς» που θα μπορούν να οργανώνουν καλύτερα τη ζωή μας, εξασφαλίζοντάς μας περισσότερο χρόνο. Μια τέτοια μηχανή συνδεδεμένη στο Διαδίκτυο θα μπορεί, εξοπλισμένη με το κατάλληλο λογισμικό, να οργανώνει τις διακοπές μας αυτόματα και σύμφωνα με τις προτιμήσεις μας. Το μόνο που θα έχουμε να κάνουμε είναι να παραλάβουμε τα εισιτήριά μας με το ταχυδρομείο και να φύγουμε για διακοπές!

Παρόλο που οι παραπάνω περιγραφές μπορεί σε πολλούς να φαίνονται αρκετά ελκυστικές, πρέπει να έχουμε κριτική στάση απέναντι στη χρήση τέτοιων

τεχνολογιών. Η χρήση μιας νέας συσκευής ή η παροχή μιας νέας υπηρεσίας έχει αρκετά πλεονεκτήματα, αλλά και σημαντικά μειονεκτήματα. Η αυτόματη παραγγελία προϊόντων μπορεί να συντελεί στην εξοικονόμηση χρόνου και να μας δίνει πληροφορίες για την αγορά του καλύτερου προϊόντος στη χαμηλότερη τιμή, χωρίς να βγαίνουμε από το σπίτι, αλλά έχει και αρκετά μειονεκτήματα και κινδύνους. Μας στερεί, για παράδειγμα, τη χαρά να βγαίνουμε έξω και να συναναστρεφόμαστε με άλλους ανθρώπους, καθώς ψάχνουμε για τα προϊόντα που θέλουμε να αγοράζουμε.

Αν θέλουμε να επεκτείνουμε ακόμα περισσότερο τον προβληματισμό μας, ας αναρωτηθούμε πώς αξιοποιούμε το χρόνο που κερδίζουμε από τη χρήση τέτοιων τεχνολογιών. Τον αξιοποιούμε επιλέγοντας να κάνουμε κάτι δημιουργικό, να συναντήσουμε τους φίλους μας και να παίξουμε ή αποτελεί κενό χρόνο που προσπαθούμε να τον γεμίσουμε με περισσότερη τεχνολογία και εικονικούς κόσμους ηλεκτρονικών παιχνιδιών; Πολλές φορές οι κόσμοι αυτοί είναι τόσο ελκυστικοί και μας απορροφούν, ώστε να συγχέουμε το φανταστικό με το πραγματικό. Έτσι, βρίσκουμε τον αληθινό κόσμο ανιαρό σε σχέση με αυτόν των ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Η ποικιλία της φύσης, η μαγεία των χρωμάτων της και οι προκλήσεις της πραγματικής ζωής δεν μπορούν να συγκριθούν ούτε με τον τελειότερο εικονικό κόσμο. Ο εικονικός κόσμος μάς παρέχει την ψευδαίσθηση της ασφάλειας ενός αποστειρωμένου κόσμου, που μας υπόσχεται χαρά. Όμως το απρόβλεπτο του πραγματικού κόσμου, όπως για παράδειγμα η αυθόρμητη συμπεριφορά ενός φίλου μας παίζοντας στο προαύλιο του σχολείου, έχει μεγαλύτερο ενδιαφέρον, έστω κι αν καμιά φορά μπορεί να μας στενοχωρήσει. Οφείλουμε να γνωρίζουμε τον εαυτό μας και να μεγαλώνουμε αποδεχόμενοι όλα τα υγιή συναισθήματά μας χωρίς το άγχος της αέναης ευτυχίας.

Δημιουργία τοπίου στον υπολογιστή δημοσιευμένη στο Διαδίκτυο από τον Gorshkov Vladimir, Ρωσία

Πολλές από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν οι ενήλικοι χρησιμεύουν, ώστε να μπορούμε να ελέγχουμε καλύτερα τους απρόβλεπτους παράγοντες της ζωής και της φύσης. Οι δορυφόροι στέλνουν φωτογραφίες για τις κλιματολογικές αλλαγές του πλανήτη, ενώ Υπερυπολογιστές επεξεργάζονται πλήθος δεδομένων, για να προβλέψουν τον καιρό της επόμενης εβδομάδας. Τέτοιες προβλέψεις έχουν σημαντική εφαρμογή στη γεωργική παραγωγή ή στην ασφαλή ναυσιπλοΐα. Αναμφισβήτητα οι Νέες Τεχνολογίες έχουν συνδράμει στην ανάπτυξη και βελτίωση πολλών ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Η ιατρική πρόβλεψη, για παράδειγμα, στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στην τεχνολογία. Όμως ο απόλυτος έλεγχος της ζωής και της φύσης δεν μπορεί να είναι αυτοσκοπός. Ήδη έχουμε αρκετές αρνητικές επιπτώσεις από την προσπάθεια του ανθρώπου να ελέγξει τη φύση και να κυριαρχήσει σ' αυτή. Η μόλυνση του περιβάλλοντος και τα ακραία καιρικά φαινόμενα είναι μερικές από αυτές.

Το παράδοξο είναι ότι, αν και έχουμε αναπτύξει αρκετές τεχνολογίες ελέγχου και πρόβλεψης, ο σύγχρονος άνθρωπος τρομάζει περισσότερο μπροστά σε κάποιο απρόσμενο γεγονός, ίσως επειδή συνειδητοποιεί πόσο αδύναμος είναι. Η ιστορία του ανθρώπου έχει αποδείξει ότι είναι ένα αρκετά ευέλικτο ον. Οπλισμένος με το νου και το ανάλογο ψυχικό σθένος μπορεί να αντιδρά και να προσαρμόζεται σε απρόβλεπτες συνθήκες, χωρίς απαραίτητα να προσπαθεί να τις ελέγξει. Εξάλλου ο ίδιος ο άνθρωπος είναι απρόβλεπτος. Αυτό είναι που τον καθιστά ελεύθερο και κάνει τη ζωή πιο ενδιαφέρουσα. Ποια θα είναι η πρόκληση και το ενδιαφέρον της ζωής μας, αν ξέρουμε με ακρίβεια από την αρχή της τι πρόκειται να συμβεί στα χρόνια που ακολουθούν;

Γνωστή εταιρεία έτοιμων ενδυμάτων σκέφτηκε να προσαρμόσει δοκιμαστικά ένα μικροτσίπ στις ετικέτες των ρούχων για την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών. Όταν ο πελάτης επισκεφτεί ξανά το κατάστημα φορώντας κάποια από τα ρούχα της εταιρείας, οι πωλητές θα μπορούν να τον εξυπηρετήσουν γρήγορα γνωρίζοντας τις προτιμήσεις και τα μεγέθη του.

Διάφορα συστήματα πληροφοριών έχουν ήδη δημιουργηθεί, για να προβλέψουν ανθρώπινες συμπεριφορές. Για παράδειγμα, συστήματα υπολογιστών αντλώντας δεδομένα από τις προσωπικές μας αγορές προσπαθούν να προβλέψουν τις καταναλωτικές μας συνήθειες, έτσι ώστε να μας παρέχουν διάφορα προϊόντα, πριν ακόμα σκεφτούμε, αν τα χρειαζόμαστε. Πλήθος νέων αναγκών μάς δημιουργούνται έντεχνα. Οι περισσότεροι θεωρούμε ότι είναι αναγκαίο να αποκτούμε κάθε τόσο τα καινούργια μοντέλα των συσκευών της κινητής τηλεφωνίας ή υπερσύγχρονους υπολογιστές, χωρίς να αναρωτιόμαστε, αν έχουμε εξαντλήσει τις δυνατότητες των προηγούμενων συσκευών.

Χρειαζόμαστε άραγε να έχουμε ψηφιακή φωτογραφική μηχανή ενσωματωμένη στο κινητό μας τηλέφωνο; Οι περισσότεροι το θεωρούν απαραίτητο χωρίς να έχουν ποτέ αναρωτηθεί για την αναγκαιότητα μιας τέτοιας συσκευής. Παρόλο που η φωτογραφία είναι μια μορφή τέχνης, πολλοί λίγοι χρησιμοποιούν πλέον την ψηφιακή φωτογραφική μηχανή ως μέσο έκφρασης. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές παρέχουν σημαντικό λογισμικό Επεξεργασίας Εικόνας, για να μπορούμε να επεξεργαζόμαστε τις ψηφιακές μας φωτογραφίες και να δημιουργούμε άρτιες αποτυπώσεις ή δικούς μας φανταστικούς κόσμους. Όμως αυτό δεν είναι πάντοτε αρκετό. Χρειάζεται μια περισσότερο κριτική και ευαίσθητη ματιά, ώστε να απαθανατίσουμε την αίσθηση της στιγμής. Αντίθετα, πολλοί περιοριζόμαστε στην επαναληπτική αποτύπωση στιγμών χωρίς ιδιαίτερη σκέψη και φαντασία. Έχοντας τη σιγουριά ότι μπορούμε να αποτυπώνουμε εύκολα σε μία ψηφιακή φωτογραφία την εκάστοτε στιγμή χωρίς κόστος, χάνουμε μερικές φορές την ίδια τη στιγμή και δεν τη ζούμε. Παύουμε να χρησιμοποιούμε τις αισθήσεις μας και τη μνήμη μας. Απλώς προσπαθούμε να αποτυπώσουμε όσο το δυνατό περισσότερες εικόνες ως απόδειξη της παρουσίας μας σε μια συγκεκριμένη περίσταση, άρα και της ίδιας της ύπαρξής μας.

1η Δραστηριότητα

Μεγάλη εταιρεία ιατρικού εξοπλισμού στην Αμερική κατασκεύασε ένα μικροτσίπ ικανό να αποθηκεύσει τον ιατρικό φάκελο ενός πολίτη. Το μικροτσίπ μπορεί να εμφυτευτεί στο δέρμα του ενδιαφερόμενου και να αναγνωριστεί αυτόματα από ειδικό σαρωτή, στην περίπτωση που ο πολίτης εισέλθει εσπευσμένα στο νοσοκομείο ως ασθενής.

1. Σε τι μπορεί να εξυπηρετεί μια τέτοια τεχνολογία;
2. Ποιους κινδύνους για τα προσωπικά δεδομένα του πολίτη εγκυμονούν οι παραπάνω τεχνολογίες;

Σε πολλούς θα είναι αρκετά οικεία η εικόνα ανθρώπων που μιλούν επανειλημμένα στο κινητό τηλέφωνο κατά τη διάρκεια μιας κινηματογραφικής ταινίας ή μέσα στο καράβι κατευθυνόμενοι προς κάποιο νησί. Μιλώντας όμως ακατάπαυστα, χάνουν την ευκαιρία να απολαύσουν την ίδια τη στιγμή, παρατηρώντας τη θάλασσα ή γνωρίζοντας καινούργιους ανθρώπους. Τότε ποιο είναι το νόημα της παρακολούθησης μιας ταινίας ή ενός ταξιδιού; Η κατάχρηση της τεχνολογίας μας οδηγεί στην εξάρτηση από αυτή. Αρκετοί άνθρωποι αισθάνονται ανασφάλεια σε περίπτωση που ξεχάσουν το κινητό τους τηλέφωνο ή αν χρειαστεί να το κλείσουν κάποια στιγμή. Πώς άραγε επικοινωνούσαν οι άνθρωποι δύο μόλις δεκαετίες πριν; Επικοινωνούσαν λιγότερο απ’ ότι εμείς; Μπορεί ένα μήνυμα SMS να είναι σημαντικό, για να κανονίσουμε μια συνάντηση ή για να εκφράσουμε ένα συναίσθημα, δεν μπορεί όμως να υποκαταστήσει ένα βλέμμα, ένα άγγιγμα ή μια χειραψία.

Πολλοί άνθρωποι ονειρεύονται να αποκτήσουν ένα αυτοκίνητο που να έχει μέγιστη ταχύτητα πάνω από 250 χιλιόμετρα την ώρα. Δεν σκέφτονται όμως ότι η μέση ταχύτητα σε μια πόλη μπορεί να είναι 10-20 χιλιόμετρα την ώρα, λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Άλλοι θέλουν να εξοπλίσουν το αυτοκίνητό τους με σύγχρονες τεχνολογίες GPS, για να έχουν με τη βοήθεια δορυφόρου και ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή την απαραίτητη καθοδήγηση σε άγνωστες διαδρομές ή σημαντική πληροφόρηση, ώστε να επιλέξουν την πιο σύντομη διαδρομή με τη λιγότερη κίνηση. Η προσφορά τέτοιων τεχνολογιών είναι σημαντική, ιδίως σε

αυτούς που ταξιδεύουν συχνά, αλλά μερικές φορές η εξερεύνηση μιας διαφορετικής διαδρομής μπορεί να κρύβει ευχάριστες εκπλήξεις. Εξάλλου, ορισμένες φορές το ίδιο το ταξίδι έχει περισσότερη σημασία από τον τελικό προορισμό.

Αναμφισβήτητα, η τεχνολογία έχει βελτιώσει κατά πολύ τις συνθήκες διαβίωσής μας. Πόσοι, άραγε, θα ήθελαν να ξαναγυρίσουμε στην εποχή που πλέναμε τα ρούχα στο ποτάμι με τον κόπανο ή που ανάβαμε φωτιά με ξύλα, για να μαγειρέψουμε το μεσημεριανό. Η απόκτηση, όμως, όλο και περισσότερων τεχνολογικών αγαθών δεν οδηγεί απαραίτητα και σε έναν ανώτερο πολιτισμό. Λαοί που δε διαθέτουν υψηλή τεχνολογία μπορεί να έχουν έναν εξίσου σημαντικό πολιτισμό, που απλώς είναι διαφορετικός από το δικό μας και δυσκολευόμαστε να τον κατανοήσουμε. Ένα ποίημα, ή ένα λογοτέχνημα δεν είναι απαραίτητο να είναι γραμμένο στον Επεξεργαστή Κειμένου, για να θεωρείται σημαντικό και όμορφο. Η μουσική που παράγεται από ένα αναλογικό όργανο (μία ακουστική κιθάρα) είναι σε πολλές περιπτώσεις ανώτερη από τη μουσική ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αν ένας νέος συμμαθητής μας στο σχολείο προέρχεται από μία χώρα στην οποία δε διαθέτουν κινητά τηλέφωνα ή εξελιγμένους υπολογιστές, δε σημαίνει ότι δεν έχει κάτι σημαντικό να μας προσφέρει. Μπορεί να είναι ένας καλλιτέχνης που παίζει όμορφα ένα μουσικό όργανο ή γράφει εξαιρετικά ποιήματα στη γλώσσα του.

Το Διαδίκτυο είναι ένα σπουδαίο μέσο ανταλλαγής πολιτιστικών στοιχείων μεταξύ των λαών. Είναι αναγκαίο όμως να έχουμε την κατάλληλη παιδεία, για να το αντιληφθούμε. Το Διαδίκτυο αποτελεί ένα παράθυρο στον κόσμο. Όμως, είναι εύκολο μέσα στον κυκεώνα των πληροφοριών να χαθούμε. Σ' αυτό μπορούν να μας βοηθήσουν οι μεγαλύτεροι σε ηλικία άνθρωποι που μας περιβάλλουν. Πολύ συχνά απορρίπτουμε εύκολα τις γνώσεις ενός ηλικιωμένου που δεν ξέρει να χειρίζεται τις Νέες Τεχνολογίες, απορώντας με την αδυναμία του να κατανοήσει απλά για μας πράγματα. Η γνώση του, όμως, μπορεί να μας βοηθήσει στην επιλογή των σωστών πληροφοριών. Εμείς με τη σειρά μας μπορούμε να του παρέχουμε σημαντικό γι' αυτόν υλικό από το Διαδίκτυο· κάποιο βιβλίο, που ίσως χρειάζεται, κάποιο μουσικό θέμα ή ειδήσεις από διάφορα μέρη του πλανήτη. Κάθε άνθρωπος είναι ιδιαίτερος και μπορεί να προσφέρει κάτι μοναδικό στην κοινωνία. Ανεξάρτητα από την οικονομική του επιφάνεια, την καταγωγή του, το χρώμα, το φύλο ή την ηλικία του μπορεί να έχει κάτι σημαντικό να μας προσφέρει.

Στο παζάρι της δωρεάν μουσικής!

«Μουσικοί και δισκογραφικές εταιρείες διαθέτουν χιλιάδες τραγούδια στις ιστοσελίδες τους για δωρεάν αντιγραφή στον υπολογιστή. Οι καλλιτέχνες και οι ανεξάρτητες δισκογραφικές εταιρείες έχουν βρει την ευκαιρία να προωθήσουν τη δουλειά τους μέσα από τα προσωπικά τους sites.»

Ημερήσιος Τύπος, Πέμπτη 13/01/2005

2η Δραστηριότητα

Περίεργο πράγμα οι λέξεις και τι μπορείς να φτιάξεις συνδυάζοντάς τες. Μου αρέσει να παίζω μ' αυτές. Γράφω ποιήματα. Δε με ενδιαφέρει, αν κάποιοι τα βρίσκουν καλά ή κακά. Με ενδιαφέρει, όμως, να τα μοιράζομαι. Πιστεύω ότι με κάποιους ανθρώπους μπορούμε να επικοινωνήσουμε με κοινούς κώδικες. Στην ιστοσελίδα μου δημοσιεύω τα «πνευματικά μου παιδιά», μιας και ξέρω ότι δεν πρόκειται ποτέ να εκδοθούν. Είναι πολύ σημαντικό για μένα κάποιοι φίλοι, γνωστοί ή άγνωστοι, να τα διαβάζουν και να τους αρέσουν. *Γιώργος, 16 ετών.*

1. Πόσοι άνθρωποι μπορούν να επισκεφτούν την ιστοσελίδα που έχει δημοσιεύσει ο Γιώργος στο Διαδίκτυο;
2. Υπήρχε παλαιότερα η δυνατότητα να δημοσιοποιήσουμε την πνευματική μας δουλειά σε ευρύτερο κοινό, χωρίς να ξοδέψουμε χρήματα;
3. Πόσο σημαντικό είναι αυτό για κάποιον που μπορεί να έχει προβλήματα μετακίνησης ή ζει σε ένα απομακρυσμένο μέρος;
4. Μπορεί κάποιος να εκδώσει τα ποιήματα του Γιώργου ως δικά του;
5. Πώς μπορεί να προστατευτεί ο Γιώργος;

Ο κόσμος αλλάζει με τη συνεχή εξέλιξη των τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας και ο σύγχρονος πολίτης δεν μπορεί να σταματήσει αυτή την αλλαγή. Παρόλ' αυτά ο άνθρωπος δεν πρέπει να αισθάνεται όμηρος των αλλαγών. Αποκτώντας κριτική στάση απέναντι στις τεχνολογίες που του παρουσιάζονται, πρέπει να σκέφτεται ποιες θα υιοθετήσει και με ποιους όρους. Αυτό δε σημαίνει ότι πρέπει να φοβόμαστε οποιοδήποτε νέο τεχνολογικό επίτευγμα παρουσιάζεται. Με όπλο τη γνώση, που παράγεται από τη συστηματική εκπαίδευση, μπορούμε να διερευνούμε τη χρηστικότητα κάθε τεχνολογίας, να την απορρίπτουμε ή να την προσαρμόζουμε στις πραγματικές μας ανάγκες.

3η Δραστηριότητα

15.000.000 βιβλία στο Διαδίκτυο!

Πέντε από τις πλέον περίφημες βιβλιοθήκες του κόσμου μετέχουν στο γιγάντιο εγχείρημα γνωστής Μηχανής Αναζήτησης. «Όλα τα βιβλία, οι επιστημονικές εργασίες και τα πολύτιμα χειρόγραφα του κόσμου θα αποτελούν σύντομα μια τεράστια ηλεκτρονική βιβλιοθήκη, στην οποία θα έχει ελεύθερη πρόσβαση όποιος διαθέτει ηλεκτρονικό υπολογιστή.»

Ημερήσιος Τύπος, Πέμπτη 16/12/2004

1. Πώς μπορεί κανείς να βρει στο Διαδίκτυο ένα συγκεκριμένο βιβλίο που επιθυμεί να διαβάσει;
2. Σε τι μορφή θα είναι αποθηκευμένα τα βιβλία αυτά;
3. Ποιον μπορεί κανείς να συμβουλευτεί για το είδος του βιβλίου που είναι κατάλληλο για την ηλικία και για τα ενδιαφέροντα του;

Ερωτήσεις

1. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της αγοράς προϊόντων μέσα από το Διαδίκτυο;
2. Ποια είναι τα μειονεκτήματα της αγοράς προϊόντων μέσα από το Διαδίκτυο;
3. Γιατί πρέπει να έχουμε κριτική στάση απέναντι σε μια νέα συσκευή που προωθείται από τις διαφημίσεις;
4. Πώς μπορούν διαφορετικοί λαοί να ανταλλάσσουν πολιτιστικά στοιχεία μέσω Διαδικτύου;
5. Γιατί η κατάχρηση της τεχνολογίας μπορεί να μας κάνει υπόδουλούς της; Αναφέρετε ένα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή.

ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

1. Στο διάλογο «Φαίδρος» του Πλάτωνα, ο Σωκράτης ασκεί αρνητική κριτική σ' αυτόν που εφηύρε τη γραφή, λέγοντας ότι θα παραμεληθεί η εξάσκηση της μνήμης με συνέπεια την εξασθένισή της.

   «Διότι τούτο θα παρέχει λησμοσύνη στις ψυχές, επειδή θα παραμεληθεί η εξάσκηση του μνημονικού των, αφού με την εμπιστοσύνη στη γραφή θα θυμούνται τα πράγματα εκ των έξω, με ξένους χαρακτήρες και όχι γιατί τα εννόησαν σε βάθος στις δικές τους προσπάθειες».

   Κάθε νέα εφεύρεση έχει θετικές αλλά και αρνητικές συνέπειες για τον άνθρωπο. Πρέπει, λοιπόν, να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί στη χρήση κάθε καινούργιας τεχνολογίας και να την αντιμετωπίζουμε με κριτική ματιά. Με αφορμή αυτή τη θέση συζητήστε για τις θετικές αλλά και τις αρνητικές συνέπειες των νέων τεχνολογιών της πληροφορίας, επιλέγοντας κάποια νέα μορφή τεχνολογίας (π.χ. κινητό τηλέφωνο).

2. Με τη βοήθεια μιας Μηχανής Αναζήτησης βρείτε ελληνικά ηλεκτρονικά βιβλία. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα ψηφιοποίησης των βιβλίων και δημοσίευσής τους στο Διαδίκτυο; Προτιμάτε ένα χαρτόδετο βιβλίο ή ένα ηλεκτρονικό βιβλίο;